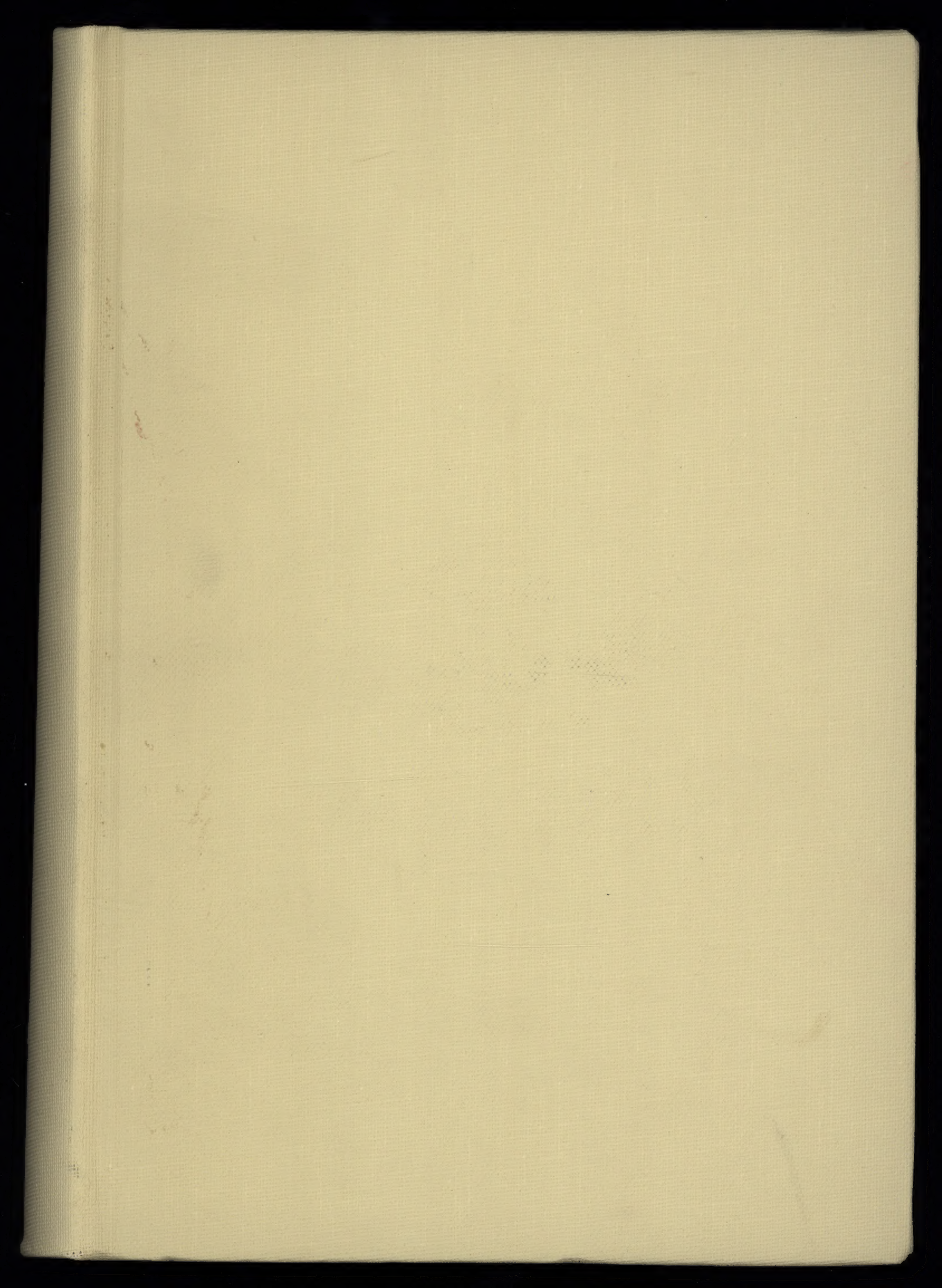



THE GETTY CENTER LIBRARY
Why ask for the moon
when we have the stars?
AS

LES

GRANDES USINES

LA DEUXIÈME SÉRIE CONTIENT

Paris. — Imp. de l'Illustration, A. Marc, 22 rue de Verneuil.

Vol 2

LES

GRANDES USINES

ÉTUDES INDUSTRIELLES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

PAR

TURGAN

Membre du jury d'examen et de révision de l'Exposition universelle en 1862
Membre suppléant du jury des récompenses
Membre du comité impérial des sociétés savantes, chevalier de la Légion d'honneur, etc.

**

PARIS
MICHEL LÉVY FRÈRES, LIBRAIRES ÉDITEURS
RUE VIVIENNE, 2 BIS, ET BOULEVARD DES ITALIENS, 15
A LA LIBRAIRIE NOUVELLE

1869

ÉTABLISSEMENTS

DEROSNE ET CAIL



Parmi nos grandes usines, il n'en est guère qui aient un nom aussi universellement populaire que les établissements Derosne et Cail; et ce nom est connu non-seulement en France, où l'on voit sans cesse la mention *Cail et Ce* inscrite sur les locomotives d'une partie de nos chemins, sur le parapet de nos ponts de fer, sur les presses de notre Monnaie et sur une foule de machines de toute forme et de tout usage, mais encore dans tous les pays du globe où s'exportent et se dressent les admirables appareils à sucre dont cette maison s'est acquis particulièrement le privilége Et cependant, si l'on excepte les industriels en relation avec ces établissements fameux, peu de personnes savent se rendre un compte exact des travaux exécutés dans les beaux ateliers de Chaillot et de Grenelle, et dans leurs succursales de Denain, de Valenciennes, de Douai, de Bruxelles et d'Amsterdam. C'est que les travaux de la maison Cail appartiennent à un ordre tout nouveau, créé depuis cinquante ans au plus, et qui n'avait aucun précédent avant les premières années du dix-neuvième siècle.

Les établissements Derosne et Cail ne sont ni une fonderie, ni une serrurerie, ni une chaudronnerie, ni un chantier de

construction, et cependant ils sont tout cela, et bien d'autres choses encore ; car il faut être presque tout pour faire ce qu'ils font, c'est-à-dire des outils pour les usines engendrées, depuis soixante ans, par les sciences appliquées ; — non pas seulement pour copier des machines déjà faites et en usage depuis des siècles, mais pour lire dans le cerveau des savants, dans les desseins des inventeurs, exécuter en fer, en cuivre, en bois, en verre les utiles chimères de leurs rêves, produire et créer, enfin, ce monde de machines nouvelles sans lequel l'industrie actuelle ne pourrait plus vivre.

Quand on a été fréquemment témoin des incroyables efforts tentés isolément par les inventeurs pour arriver à la réalisation vivante et agissante de leurs conceptions, on comprend de quelle utilité a été et peut être, pour le progrès humain, un établissement qui possède réunis des moyens d'action aussi complets, un directeur-gérant comme M. Cail, qui, d'abord associé au savant Charles Derosne, puis seul, a, depuis quarante ans, vu naître une à une toutes les machines dont on se sert aujourd'hui, la plus simple comme la plus compliquée; un cogérant comme M. Cheilus, qui, depuis trente ans, est en rapport journalier avec le personnel industriel des deux mondes ; un bureau d'études dirigé par M. Houel et qui renferme un grand nombre de noms distingués sortis de nos écoles de Paris, de Châlons, d'Angers et d'Aix : bureau qui sait apprécier, dessiner, calculer, mettre au point toutes les pièces d'une machine et d'un appareil, les dicter en quelque sorte à l'armée d'ouvriers et de machines-outils qui doivent les exécuter.—Car aujourd'hui les ouvriers de chair et d'os ne suffisent plus, les forces et les heures de l'homme sont impuissantes devant les travaux qu'il doit exécuter. Il lui a fallu former des cyclopes de fer et de bronze, des esclaves vulcaniens auxquels il n'a donné, comme aux Kobolds et aux Cabires des nations préadamites, que des bras pour frapper et tordre, des dents pour mordre et tailler, une main, main de géant, pour tenir un burin qui cisèle ou qui perce.

Les ateliers de Grenelle et de Chaillot possèdent une admirable famille de ces nègres de fer, quelques-uns importés d'Angleterre, la Lemnos moderne, les autres nés chez des constructeurs français, Cavé, par exemple, la plupart fils de la maison, engendrés et perfectionnés dans les salles mêmes où ils travaillent et font la fortune et la gloire des établissements Cail si justement fiers de leur outillage.

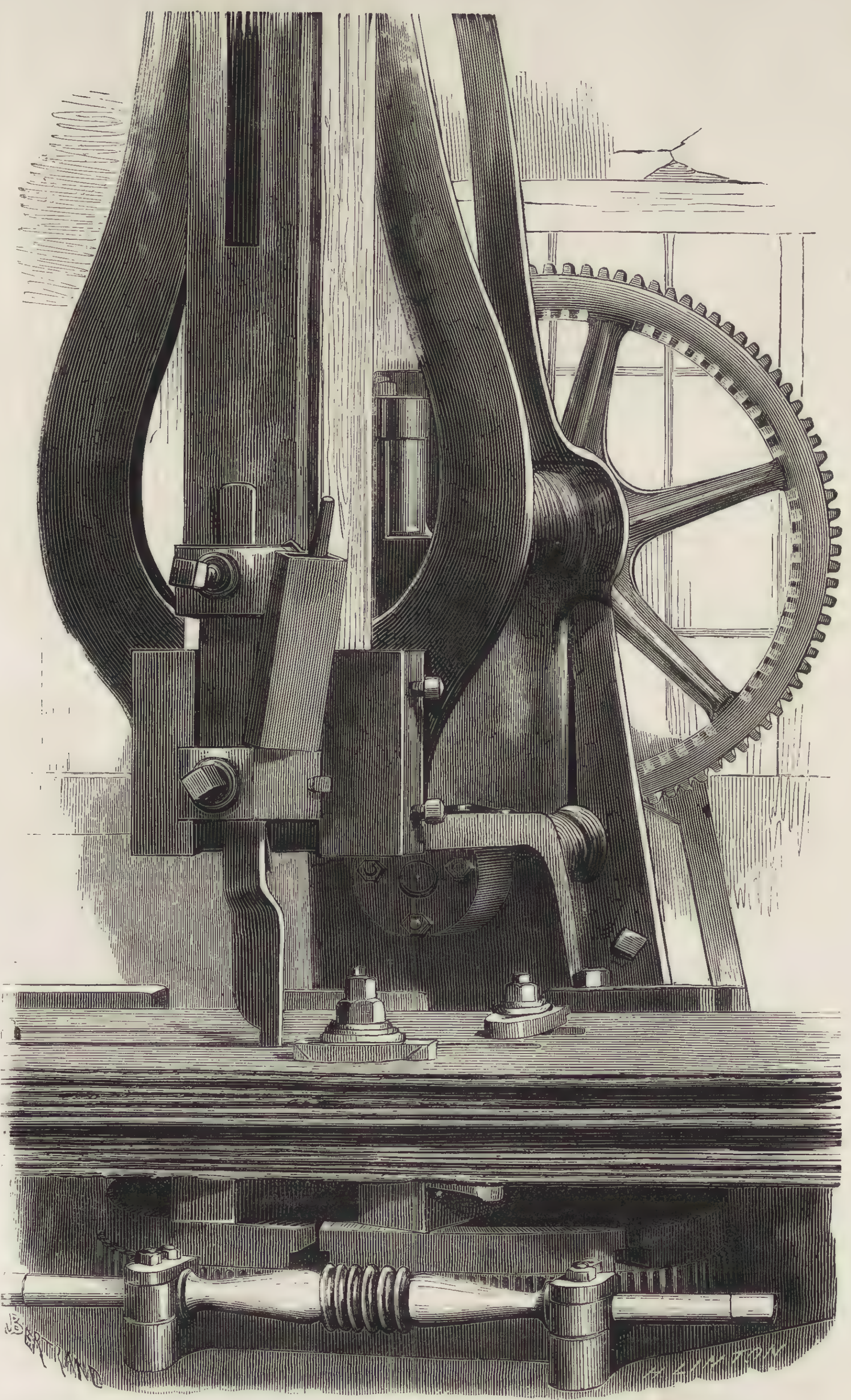
L'*outillage*, en effet, est le véritable signe de la civilisation chez un peuple. Nous en usons journellement, et nous n'en sentons plus le bienfait; mais qu'on soit un instant privé du plus simple des outils, le couteau, dans quel embarras ne serait-on pas? la suppression brusque de l'outillage le plus simple serait une véritable calamité. S'il fallait renoncer au fusil, forcer les lièvres à la course et assommer à coups de pierre les bœufs et les moutons, on en serait réduit à manger des fruits et des racines, et encore aurait-on bien du mal à arracher ces dernières sans pioche et sans hoyau. L'outillage est certainement ce qui distingue l'homme de la bête, et sa perfection de plus en plus grande ce qui élève le peuple intelligent au-dessus du peuple arriéré.

Ce qui est vrai dans les détails incessants de la vie où l'outillage règne en maître, depuis les plus lourdes pincettes jusqu'à la plus fine aiguille, est encore plus vrai en industrie, et c'est seulement depuis la complète reconnaissance de cette vérité que l'on a pu arriver à donner à un bon marché extraordinaire des produits excellents. On a commencé par le fuseau et la navette, et l'on est arrivé aux mulls-Jenny aux quinze cents broches et aux Jacquarts aux mille cartons.

Ce fut surtout dans les ateliers où l'on construisait les outils nécessaires aux diverses professions que l'outillage se perfectionna naturellement le plus; ingénieux pour leurs clients, les constructeurs devaient l'être encore plus pour eux-mêmes. La fin du siècle dernier, cette grande période à laquelle nous reviendrons toujours pendant le cours de cet ouvrage, marque un progrès brusque, un changement complet dans les procédés et le mode

de travail. Jusqu'alors, excepté pour les moulins, quelques scieries et quelques foulons, l'outil se trouvait au bout du bras de l'ouvrier, conduit par sa main, exécutant sa volonté avec toutes les inégalités inhérentes à la nature humaine. — Quelquefois, par une manifestation bien rare ou du génie ou du talent, cet outil produisait d'admirables choses, mais avec des peines infinies et à un prix très-élevé. — Aujourd'hui, au contraire, l'outil est une sorte d'être vivant, presque un animal créé, à organes parfaitement définis et distincts, qui agit et travaille comme un ouvrier de métal, mais sans fantaisie et avec l'égalité et l'uniformité la plus absolue. On a été plus loin encore : on a créé un outil qui non-seulement se meut sur place, mais encore court sur des barres de fer plus vite qu'un cheval de course. Comment est-on arrivé à passer du levier qui déplace un poids à grand'peine à la locomotive qui court d'elle-même ? Cela s'est fait presque brusquement, en un demi-siècle à peine.

Il y avait certainement des machines avant la fin du dix-huitième siècle, mais elles étaient presque toutes composées d'éléments en bois qui ne pouvaient évidemment donner qu'une certaine somme de résistance ; quelques pièces particulières, petites et rares, étaient en fer et en cuivre. L'horlogerie seule avait fait de sérieux progrès et employait les roues dentées et les transmissions en métal assez habilement agencées ; — mais les ingénieuses conceptions de l'artiste qui avait passé une vie entière à combiner une horloge pourvue de combinaisons souvent les plus étranges de sonnerie et d'indications de mois ou d'années, ne constituaient pas comme aujourd'hui un véritable corps de science, et se perdaient inutilement au milieu de l'admiration niaise des contemporains. De temps en temps aussi un maître ingénieux faisait quelque merveilleuse pièce de charpente presque automatique soit comme machine de guerre, soit comme décors de festins et de fêtes, mais ces chefs-d'œuvre n'étaient guère que des trucs de féeries, et, lorsqu'ils devenaient un peu trop perfectionnés, exposaient leur auteur à la hart ou à la roue du Saint-Office.



Machine à mortaiser, découpant six pièces de tôle de trois centimètres d'épaisseur chacune pour longerons de locomotive,

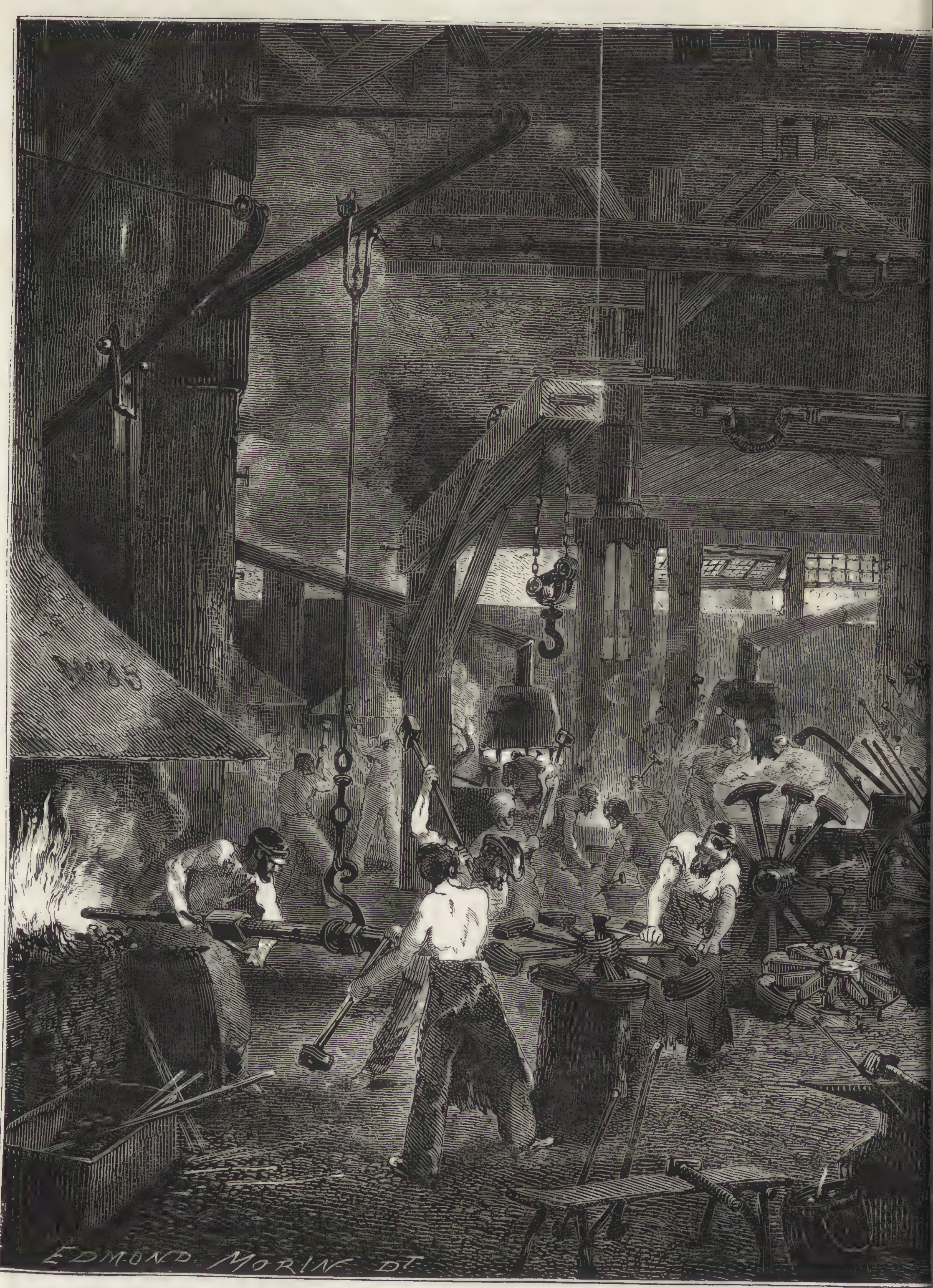
A partir de 1750, le mouvement se décida nettement, Smeaton appliqua la fonte aux rouages destinés à forer les canons fondus à Carron, en Ecosse; Arkwight fit en fonte des roues d'angle et des poulies de renvoi pour les filatures de Cromford et de Belper, Georges Rennie fit à la lime et au ciseau les dents des roues qu'il destinait à la construction des moulins d'Albion. Pendant ce temps arrivait la grande découverte, celle qui devait, en bouleversant l'industrie, bouleverser également tous les rapports des hommes entre eux. En appliquant la vapeur d'abord aux pompes d'épuisement, puis aux différentes productions de force, Papin, Vewcomen, Watt, Savery, Cugnot, Stephenson donnèrent une immense impulsion à l'emploi du fer et de la fonte. Les bois ne présentant pas une résistance suffisante aux puissances exagérées développées par la vapeur, il fallut bien employer le cuivre et surtout le fer : le fer, terrible métal qui ne se laisse pas pétrir comme la glaise, tailler comme le bois, matière résistante parfois outre mesure, cassante d'autres fois comme du verre, dont les molécules se séparent aussi difficilement qu'elles s'unissent, qui ne pouvait céder qu'à des ouvriers de fer, durs et inflexibles comme lui.

Déjà Nicolas Focq, en 1750, avait inventé à Maubeuge une machine à raboter pour aléser les cylindres ou plutôt les parties de cylindres qu'il destinait aux pompes de la machine de Marly; mais il ne fondait pas encore de cylindres d'une seule pièce et les composait de sortes de douves, comme le sont encore les tonneaux. Ce ne fut réellement qu'en 1780 que Watt et Boulton, à Soho, près de Birmingham, commencèrent à imaginer et construire ces puissants outils automatiques que nous allons voir fonctionner si régulièrement dans les ateliers de la société Cail.

Jacques Constantin Périer fit, de 1780 à 1787, de fréquents voyages en Angleterre, et rapporta dans les ateliers établis à Chaillot, sous les auspices de la ville de Paris, des machines de Watt, puis des tours parallèles, des foreries à engrenage et chariots, des tours à fileter les vis, des alésoirs de toute sorte avec lesquels on construisit les diverses pièces de la fameuse pompe

de Chaillot; on put forer les canons de la République attaquée par l'Europe, et fabriquer les premiers cylindres à laminer la tôle dans les forges du Creusot, ainsi qu'un grand nombre de machines destinées surtout à l'épuisement des eaux dans les mines.

Mais ce progrès dans la construction des machines eût été impossible, sans le changement radical qui eut lieu en même temps dans le traitement du fer et surtout de la fonte. Autrefois, il est vrai, la fonte se forgeait avec des marteaux analogues aux anciens pilons de papeterie, dont le poids dépassait à peine cent cinquante kilogrammes, avec des souffleries pyramidales à charnières inventées, dit-on, en 1620, par un évêque de Bamberg, remplacées depuis par des caisses carrées à piston en bois, perfectionnées par l'ingénieur Baader, de Munich. Cette méthode barbare, si on la compare à la splendide installation actuelle des forges, était cependant la meilleure jusqu'à ce que Smeaton introduisit en Ecosse les soufflets en fonte à piston, et que Henry Cort et Purnell inventèrent l'affinage, le puddlage et le cinglage, encore usité aujourd'hui. Le marteau était soulevé autrefois latéralement par son manche en bois au moyen de cames, il fut alors soulevé par sa tête et coulé en fonte avec son manche. Son poids fut porté à 3,000 kilogrammes, et on adopta partout le système des cylindres cannelés à cannelures de plus en plus étroites pour étirer les barres de fer, système emprunté à un mécanicien français nommé Chopitel, qui, dès 1751, avait construit à Essonne des cylindres cannelés, pour profiler des tringles de fer et autres pièces de serrurerie. Bientôt après, Wasbrough, de Bristol, commença à employer en grand la bielle, cette simple et admirable transmission de la fileuse ou du rémouleur, qui fut depuis reprise par Watt, et employée avec tant de succès dans l'agencement des machines à vapeur; puis vinrent les importants travaux de Bramah, de Maudslay, de Nasmith, des Bouquero, des Maritz, et la construction plus ou moins perfectionnée des tours à chariot horizontal sur galet, des machines à forer ou à aléser; tous ces



ÉTABLISSEMENTS DEROSNE



IL. — GRENELLE. — La Forge.

Paris. — Imp. Val .e, 1 rue Breda.

outils encore bien incomplets, quoique la plupart très-compliqués, furent l'origine des outils actuels, et à ce titre, le nom des principaux inventeurs devait être mentionné. En étudiant le très-remarquable travail de M. Poncelet, rapporter de l'Exposition de Londres en 1849, nous voyons que, aussitôt la paix de 1815 signée, les ingénieurs français firent d'énergiques efforts pour transporter en France les moyens de travailler le fer, qui donnaient à cette époque une si grande avance à l'industrie anglaise.

A partir de 1815, les usines de Fourchambault, d'Hayange, de Montataire, de Janon près Saint-Étienne, de Raisme près d'Anzin, firent de louables efforts pour s'approprier les procédés de Cortt et Purnell, mais leurs tentatives ne furent réellement couronnées de succès que lors de l'établissement de MM. Manby et Wilson, à Charenton ; de M. Waddington à Saint-Remy, et de plusieurs autres ingénieurs et constructeurs anglais établis en France. De grands ateliers de construction de machines se fondèrent à Paris et dans les départements ; MM. Calla et Saulnier, John Collier, Edwards, Dietz, Pilhet, à Paris, Hallette à Arras, Schlumberger à Guebwiller, Maritz à Strasbourg.

De 1820 à 1840, l'outillage, dans les forges et les ateliers de construction, se développa avec une rare énergie ; comme on fabriquait des pièces de plus en plus grosses, il fallut créer des grues gigantesques, pourvues de rails à leur partie supérieure, disposées aujourd'hui si habilement à Grenelle, que leur révolution, accomplie autour d'un fort pivot, permet de porter rapidement d'un bout à l'autre du plus vaste atelier, d'énormes pièces de fonte ou de gigantesques creusets pleins de métal en fusion ; de fortes cisailles, de puissants laminoirs, d'ingénieuses filières, divisèrent les lingots, aplanirent la tôle, étirèrent les barres. En se servant de l'habile disposition de vis, employée par Bramah pour régler la position du burin vis-à-vis de la pièce à ciseler, on construisit une série de tours parallèles à poupée fixe ou mobile. Humbert, Nasmith, Gaskell, inventèrent ou perfectionnèrent les machines à forer.

James Nasmith, utilisant les précieuses inventions françaises des anciens tours en l'air, décrits par Delahire, La Condamine et Desormeaux, imagina les tours verticaux dont les plateaux circulaires, percés de trous et garnis d'étaux, peuvent porter les plus énormes volants, les cuves de fonte les plus pesantes, de même que les plus petites pièces de serrurerie. Il inventa aussi les machines à mortaiser verticalement, tandis que Scharp et Roberts construisaient les machines à dresser et creuser les bielles et les manivelles, en appliquant en grand les burins et les fraises tournantes employés par nos horlogers d'Alsace. Saulnier, mécanicien à la Monnaie de Paris, Glavet et d'autres ingénieux inventeurs, trouvèrent le moyen de tailler économiquement et mathématiquement les roues dentées et les engrenages les plus compliqués.

Les frères Fox, de Derby, dressaient d'énergiques machines à planer, et M. de Lamorinière, directeur de la manufacture de Saint-Gobain, imaginait une gigantesque planeuse pour préparer les grandes tables nécessaires au coulage des glaces. Hick et Edwin Clark ajoutaient de nouveaux perfectionnements à la presse hydraulique, Maudslay exécutait les machines à percer des trous dans la tôle avec un puissant emporte-pièce, un Français, Fourneyron, construisait la turbine à laquelle il a donné son nom : Fairbairn exécutait la machine à river sans marteau, et osait construire les premiers navires en fer et en tôle.

La consommation du fer devint tout à fait hors de proportion avec sa production, et l'on dut chercher à en fournir le plus possible, le meilleur possible, au meilleur marché possible. Un des outils qui concoururent le plus à cet important résultat fut le marteau-pilon dont l'invention, en France, est, d'après M. Poncelet, attribuée à M. Bourdon, directeur du Creusot, quoique l'Angleterre en réclame la priorité pour J. Nasmith (*a*). Quoi qu'il en

(*a*) Le temps me manque pour vérifier les noms et les dates mentionnées dans ces différents et intéressants articles ou notices; mais je ne puis me dispenser de rappeler que l'invention du marteau-pilon est généralement attribuée en France à M. Bourdon, directeur des forges du Creusot, où M. le général Piobert l'a vu fonctionner dès 1841 ; que le brevet de MM. Schneider porte véritablement la date du 19 avril 1842; antérieure

soit, et quelque soit l'inventeur ou les inventeurs qui l'aient créé et perfectionné, le marteau-pilon est certainement un des plus féconds instruments de cette légion d'outils que nous rencontrons dans les ateliers Cail, dans les forges Petin et Gaudet, et dans tous les établissements où l'on travaille aujourd'hui le fer et l'acier avec tant de force et de précision (*a*). Le marteau-pilon tient de l'ancien marteau à guillotine et de la machine à vapeur. Entre deux forts montants de fonte glisse une masse de trois à quinze mille kilogrammes, qu'une tige soutenue par un piston peut enlever, grâce à une injection de vapeur, et laisser retomber brusquement ou graduellement, lorsqu'on arrête ou diminue cette injection de vapeur. On est arrivé à régler si précisément cet admirable engin, grâce à un bras de levier, mû presque toujours par un enfant, que deux coups successifs de la même masse peuvent l'un marteler, en le tordant, le plus gros essieu coudé destiné aux machines de mille chevaux, le second, faire la tête d'un clou d'épingle ou casser une noisette sans écraser l'amande. Mais à cause de cette admirable précision, c'est un

de quelques mois à celle de la patente de M. Nasmith, inscrite dans les catalogues anglais sous la date du 9 juin de la même année 1842; qu'enfin, je tiens d'un témoin oculaire dont personne ne récusera la véracité et la compétence, M. l'ingénieur Ferry, professeur à l'École centrale des arts et manufactures de Paris, que le marteau-pilon fonctionnait déjà dans l'établissement du Creusot, quand le célèbre ingénieur anglais eut occasion de le visiter et d'en témoigner sa satisfaction à l'inventeur.

(PONCELET, *Compte rendu de l'exposition de Londres.)*

(*a*) La compagnie australienne du chemin de fer Victoria a commandé un énorme marteau-pilon à vapeur, qui a été construit dans l'usine de Kirkstall, à Leeds (Angleterre). Ce marteau est à double ou simple effet, suivant le principe de Haylor; ainsi la vapeur agit dans les deux sens, c'est-à-dire qu'elle peut alternativement soulever le marteau et arriver en dessus pour précipiter sa chute et augmenter, par conséquent, l'action de la pesanteur. Cette disposition, qui permet en même temps de multiplier le nombre de coups dans un temps, est surtout très-avantageuse pour forger des pièces de grandes dimensions; on peut, en effet, grâce à elle, opérer le travail en une seule chaude, et on économise de cette manière du temps, du combustible et du métal.

L'effet de cet engin puissant est égal à celui que produirait le poids de 16 tonnes frappant quarante coups par minute.

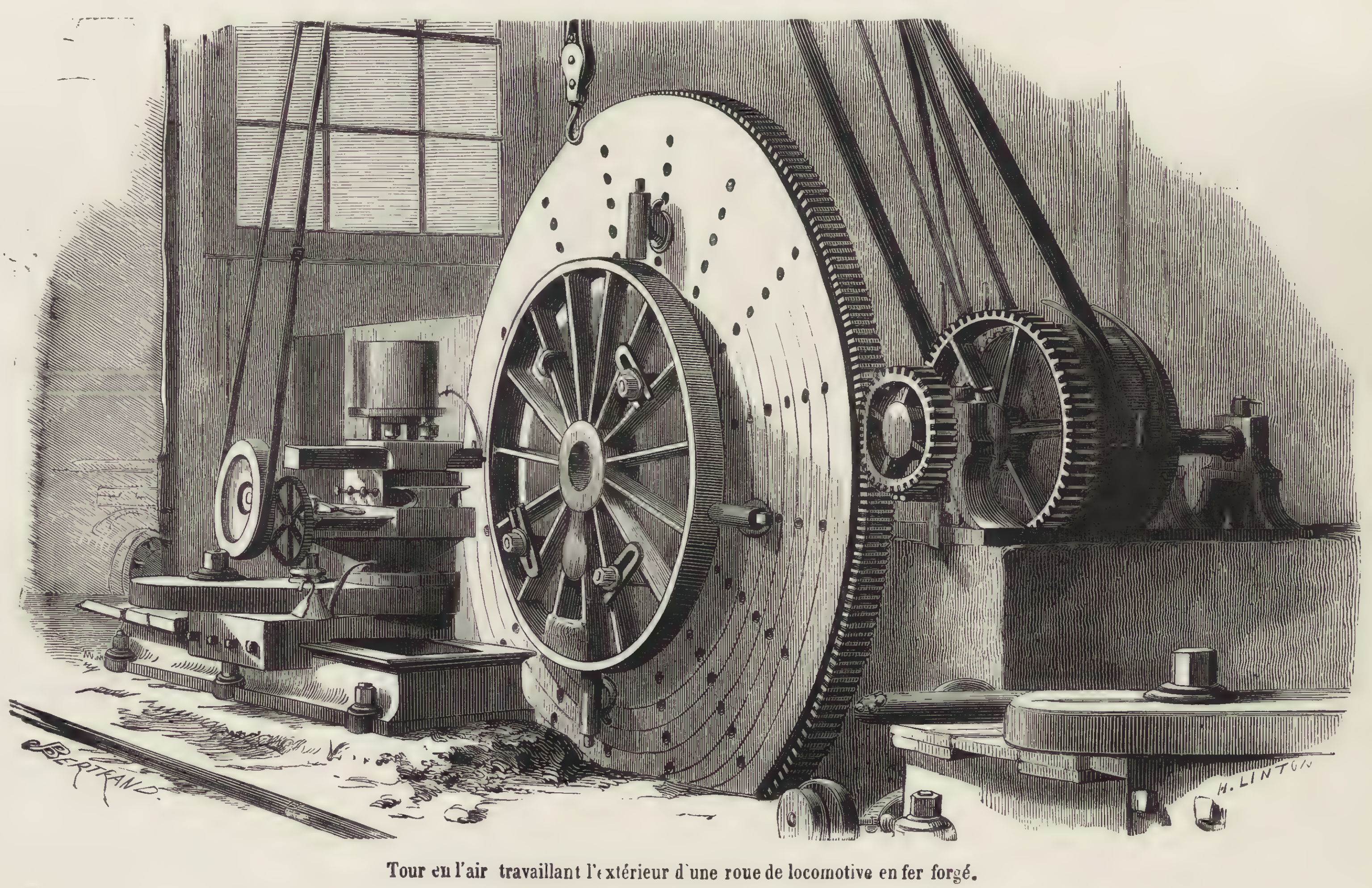
L'action alternative du double et du simple effet peut être obtenue instantanément. A l'aide d'un tiroir convenablement disposé, on peut également changer en un instant la hauteur de la chute et la force du coup.

On sait que, pour tous les marteaux qui agissent par la gravité, le travail mécanique produit est représenté par le poids de la masse multiplié par la hauteur de la chute. Par conséquent, plus cette hauteur est grande, plus l'action est considérable, mais aussi plus lent est le travail. Avec le marteau à double effet dont il s'agit, la force du coup peut être triplée et la vitesse doublée en même temps.

La vapeur qui fait mouvoir le marteau est obtenue avec la chaleur perdue du foyer où l'on chauffe le fer à marteler.

A cet effet, une chaudière verticale tubulaire contenant quatre tubes du système Balmforth, sert de cheminée; elle a 1^{m}980 de diamètre, 9^{m}140 de longueur, et pèse 15 tonnes.

Le poids du tout l'appareil, comprenant la masse du marteau, l'enclume, le billot, le cylindre à vapeur, etc., est d'environ **100 tonnes**. *(Moniteur.)*



Tour en l'air travaillant l'extérieur d'une roue de locomotive en fer forgé.

instrument terrible et qui n'admet pas de distractions chez son conducteur, ce qu'ont appris trop souvent à leurs dépens des ouvriers, qui ont laissé sous le marteau leur main ou leur bras. Le marteau-pilon enfonce en terre les plus forts pilotis, forge des pièces de fer qu'aucune puissance humaine n'aurait pu songer à dresser, et, comme nous le verrons en visitant Grenelle, estampe sur une matrice, et d'un seul coup, des masses énormes qu'il eût fallu des journées entières à essayer inutilement de rendre parfaites avec le marteau d'autrefois. Nous ne nous étendrons pas ici sur la description de tous les outils inventés à raboter, percer, etc., depuis 1841, par Lemaître, Fairbairn, Cavé, Sharp, Nasmith, de Coster, Calla, Farcot et Whitworth, et auxquels les constructions des établissements Cail ont créé tant de belles et utiles machines rivales ; nous les retrouverons une à une, et nous décrirons les plus récentes et les plus journellement employées aujourd'hui.

C'est pendant cette admirable période de développement industriel dont nous venons d'esquisser rapidement les principaux traits que s'est fondée la maison Derosne et Cail ; son origine remonte à 1818, époque à laquelle M. Ch. Derosne, chimiste, membre de l'Académie de médecine, l'un des fils de l'ancien fondateur de la célèbre pharmacie Derosne et Cadet, perfectionna, de concert avec M. Cellier-Blumenthal, le système si apprécié aujourd'hui encore de la distillation *continue ;* l'atelier de M. Ch. Derosne était en 1818 contenu tout entier dans une des chambres de la maison de la rue des Batailles, n° 7; trente ans après, ce modeste établissement, grâce au concours d'un associé jeune, intelligent et actif, prit des accroissements successifs, devint ce vaste établissement du quai de Billy (au bas de la colline dont la rue des Batailles est le sommet), et s'accrut d'importantes annexes : Grenelle, Denain, Douai, Valenciennes, Bruxelles, etc.

C'est aussi à cette époque de 1818 que M. Ch. Derosne indiquait dans un livre très-précieux les bases de l'appareil d'évaporation

pour les sucreries, à double et triple effet, qui depuis a acquis une si grande importance et qui est resté aujourd'hui encore l'expression la plus complète du progrès, après avoir été aux expositions de 1844, 1854 et 1859 l'objet des premières récompenses.

Les travaux de Ch. Derosne, dès 1813, avaient apporté dans la raffinerie du sucre un perfectionnement qui est devenu depuis la base de la réussite de la sucrerie de betterave : c'est en 1813 que M. Ch. Derosne introduisit dans l'industrie sucrière l'emploi du noir animal (charbon d'os), qui agit en s'emparant des impuretés du jus de la plante, qui s'opposaient au dégagement du sucre. Beaucoup de tentatives ont été faites depuis pour substituer d'autres procédés à l'emploi du noir animal ; jusqu'à présent aucun n'a pu le faire abandonner. Il utilisa, par son traité passé alors avec la maison Payen et Pluvimi, les os carbonisés que laissait comme résidu la fabrication en grand des produits commerciaux ; fabrication à laquelle cette maison se livrait dans son établissement de Javel. Ce fut dans la raffinerie de M. A. Santerre que se firent les premiers essais d'une matière, qui depuis cette époque est devenue la base indispensable de l'extraction du sucre de la betterave.

L'époque importante pour le développement de la maison fut celle où M. J.-F. Cail entra, comme simple ouvrier, chez M. Derosne, en 1824.

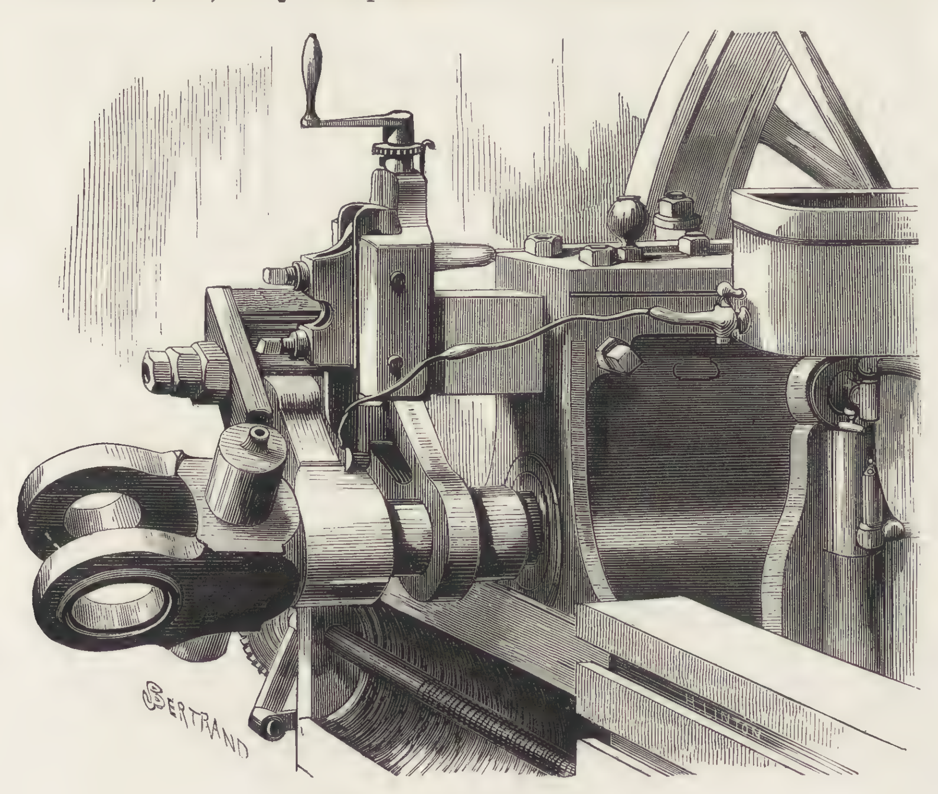
M. Cail s'employa d'abord à la construction de ces appareils à distiller, système continu, dont le principe est aujourd'hui le seul suivi, et qui formaient dès lors le fond du travail de l'atelier sur petite échelle de M. Ch. Derosne; bientôt entre M. Ch. Derosne et J.-F. Cail ce fut un échange complet d'idées théoriques contre des idées pratiques qui cimenta leur union et détermina les meilleurs résultats.

Après avoir été contre-maître, puis l'intéressé de l'établissement de M. Derosne, M. Cail en devint l'associé en nom en 1836, sous la raison sociale de Ch. Derosne et Cail.

En 1832, M. L. Cheylus, devenu depuis l'un des gérants de la

société actuelle J.-F. Cail et Ce, entrait dans l'établissement de M. Ch. Derosne pour s'occuper de l'administration.

De 45 à 50 le nombre des ouvriers que l'établissement Derosne occupait en 1834, s'élevait rapidement, et parvenait, en 1845, à 6 ou 700, pour passer, dans les dix dernières années, au chiffre de 12 à 1,500, en y comprenant la succursale de Grenelle, mais



Machine limeuse rabotant circulairement.

non comprises les différentes maisons annexes, qui élèvent le personnel total au chiffre de 4,000 environ.

La maison Derosne et Cail, qui, jusqu'en 1844, ne s'était occupée que des machines d'industries diverses, distilleries, sucreries, etc., entra à cette époque dans la fabrication du matériel des chemins de fer, et, depuis lors, la fabrication des locomotives et de tous les autres travaux intelligents applicables aux lignes ferrées forme une grande branche de ses travaux.

En 1844, un premier lot de huit locomotives à voyageurs, commandées par le chemin de fer du Nord, est exécuté par la maison Derosne et Cail. A partir de ce moment, la réputation de ces établissements, comme constructeurs de ce genre, est posée, et depuis, elle n'a fait que grandir.

Aujourd'hui, plus de huit cents locomotives sont sorties de leurs ateliers et sont répandues sur les lignes de France et sur celles de l'étranger, en Espagne, en Suisse, en Egypte et en Russie.

La maison Cail a particulièrement, par traité avec l'inventeur, le privilége de constructeur en France des machines locomotives du système inventé par Thomas Russell Crampton, ingénieur anglais.

Ce système, admirablement approprié aux grandes vitesses, exige dans sa construction et dans les dispositions de ses organes des soins et une précision que la fabrication anglaise ne pouvait qu'imparfaitement réaliser. Aussi cet habile ingénieur anglais ne trouva dans son propre pays qu'une propagation restreinte, et c'est en France, où il rencontra dans la maison Cail l'intelligence la plus parfaite des avantages de son système et tout le fini d'exécution désirable, que les machines Crampton sont aujourd'hui le plus répandues.

Les trains de vitesse sur nos lignes du Nord, de l'Est et de Lyon sont desservis par des Crampton. Le service spécial de la malle anglaise de l'Inde est organisé de Boulogne à Marseille avec des locomotives Crampton. Sur le Nord sont disséminés des relais de ces machines qui donnent à ce service une vitesse de 70 à 80 kilomètres à l'heure.

Des machines de ce système ont été, il y a un an, livrées par la maison Cail et C[e] en Russie, pour atteler au train impérial, et en Egypte où le service spécial du vice-roi s'en est emparé.

L'établissement, pour suivre ses grands travaux, s'est attaché les ingénieurs les plus capables, et, entre tous, M. J. Houël, qui dirige en chef les études de toute la partie des travaux méca-

niques que les ateliers versent annuellement dans l'industrie.

La mort de M. Derosne, arrivée en septembre 1846, laisse toutefois continuer jusqu'en 1848 l'établissement sous la raison sociale Ch. Derosne et Cail. A la fin de la crise amenée par cette année de révolution, crise à laquelle fut plus que tout autre voué l'établissement Derosne et Cail, cet établissement s'étendit encore et se consolida par l'adjonction de nouveaux capitaux, et une société nouvelle se forma avec MM. J.-F. Cail et L. Cheilus à sa tête, sous la raison sociale actuelle J.-F. Cail et Ce.

En 1844, avait été fondée à Denain la succursale à la tête de laquelle avait été mis M. Jacques Cail, frère de M. Jean-François Cail, et d'une habileté toute spéciale pour la chaudronnerie.

Ces ateliers, en rapprochant la maison Derosne et Cail d'une grande portion de sa clientèle de fabricants de sucre de betteraves, la mettaient, en outre, pour certaines parties de ses gros travaux, au centre des houillères et forges du Nord, d'où elle tire ses approvisionnements. La position était donc des plus heureusement choisies, et les résultats en démontrèrent mieux encore par la suite tous les avantages.

Pour se tenir encore plus à portée des marchés qui forment, dans le Nord, des rendez-vous périodiques pour les usiniers, et où se traitent leurs ventes et leurs achats, Denain ne tarda pas à placer des annexes à Valenciennes et à Douai. C'est depuis 1838 que MM. Derosne et Cail ont jeté les yeux sur la Belgique pour y établir une maison dont les produits, obtenus à meilleur compte, puissent, par suite des prix réduits de toutes les matières premières, fers et houilles, dont le sol du pays abonde, en outre de l'exploitation dans le pays même, les aider dans la lutte entre la concurrence des pays étrangers.

A la tête de cette maison fut placé M. Alexandre Halot, sortant des ateliers d'Indret, et que plus tard M. Cail fit entrer dans sa famille comme son gendre.

De même qu'en 1847 la maison Denain avait reçu comme auxiliaires les établissements annexés de Douai et Valenciennes;

de même vers cette époque, la maison de Bruxelles, déjà grande et forte, portant ses vues sur un pays voisin, la Hollande, avec laquelle la maison de Paris avait eu déjà de belles relations en 1840, par la fourniture au gouvernement hollandais des grandes sucreries de Java, la maison de Bruxelles vint prendre pied à Amsterdam et y fonda une succursale en association avec des constructeurs de navires et machines de navires en renom, dans la capitale de la Hollande, MM. Van Wlissengen et Van Meel. Ces ateliers eurent spécialement pour objet la construction des machines et appareils de sucrerie et distillerie, dont les beaux spécimens, placés à Java, avaient établi en Hollande et dans les colonies hollandaises la réputation des installations en ce genre sorties de la maison Derosne et Cail. A cette association fut dévolue l'exploitation de la Hollande et de ses colonies pour la vente des appareils et machines formant la spécialité Derosne et Cail.

1848, comme nous l'avons dit plus haut, vint suspendre un moment cette expansion des établissements Derosne et Cail ; mais bientôt après, la constitution de la société nouvelle, actuellement en vigueur, vint leur rendre leur essor et les éleva au haut degré de prospérité et de réputation cosmopolite qu'ils ont atteint aujourd'hui.

Voici en résumé, aujourd'hui, l'organisation de la maison et le dénombrement de ses établissements :

Maison de Paris. — Administration centrale, siége de la Société J.-F. Cail et C[e]. — Ateliers de Chaillot. — Mécanique. — Ajustage et montage des machines en général, et particulièrement atelier de montage des locomotives disposé pour pouvoir monter vingt-cinq locomotives à la fois.

En ce moment se dressent dans ce dernier montage, dont toutes les fosses sont occupées par des locomotives pour le *Victor-Emmanuel*, les chemins Romains, et nos chemins de Lyon, de l'Ouest et d'Orléans. Cet atelier fait sortir par semaine trois machines complètes prêtes à être lancées sur les voies.

Dans l'atelier dit *de grand montage*, s'élèvent plusieurs de

ces puissants moulins à trois cylindres horizontaux, servant à broyer la canne à sucre, destinés à entrer dans l'installation des grandes sucreries qui, grâce aux bienfaits de la loi nouvelle et des mesures de crédit colonial nouvellement prises, sont destinées à sortir nos colonies des Antilles de l'état de marasme où elles se trouvent, ne doublant leur production par la substitution des moyens perfectionnés de fabrication aux anciens procédés qui sont encore en usage chez la plupart des planteurs.

Ateliers de Grenelle, quai de Grenelle, n° 15. — Chaudronnerie de fer, chaudronnerie de cuivre, forges, fonderie de fer, fonderie de cuivre. — Magasin général.

Atelier dit *des ponts en fer*, à Grenelle, rue de Chabrol, séparé seulement des ateliers de Grenelle par la rue, et relié d'ailleurs à ces ateliers par une voie de fer à niveau qui traverse la rue.

Construction de ponts et bâtiments en fer.

Dans cet atelier s'exécutent tous les ponts et viaducs en fer de la ligne de Moscou à Nidjni-Novogorod, ainsi que ceux de la ligne de Moscou à Saratow, dont une partie vient d'être adjugée à la maison Cail et Ce. Dix millions de kilogrammes de fer auront ainsi été travaillés en une année à peu près dans ce seul atelier.

De cet atelier sont déjà sortis le pont d'Arcole à Paris, celui de Moulins sur l'Allier, les ponts de la ligne de Lausanne à Fribourg, etc.

Le nombre d'ouvriers employés dans ces trois ateliers de Paris est d'environ deux mille.

Denain est plus spécialement un atelier de chaudronnerie, de fer et de forges. Sa position, comme nous l'avons dit, le désignait avantageusement à cette destination.

C'est dans cette ville que se construisent en grande partie (quelques lots se construisent à Grenelle) les chaudières de locomotives qui viennent se monter à l'atelier de montage de Chaillot. On y exécute aussi les pièces de forges et les roues de ces locomotives.

En dehors de ce rôle d'auxiliaire des ateliers de Paris, Denain

a la fabrication générale des ateliers de chaudronnerie et des pièces de forge que peuvent lui demander les nombreuses usines des départements au centre desquels il est placé, et où, tant par lui-même que par ses annexes de Douai et de Valenciennes, il a pris une large position.

Aujourd'hui, et depuis la mort de M. Jacques Cail, survenue en 1859, qui a amené la dissolution de la société Jacques et J.-F. Cail et Ce, sous laquelle se trouvaient les établissement du Nord, ces établissements forment un groupe rattaché à la maison de Paris, sous la direction conjointe des deux anciens directeurs de Douai et de Valenciennes, mis à la tête des trois établissements réunis de Denain, Douai, Valenciennes, dont la centralisation est Denain et porte le nom de Régie de Denain.

Ses ateliers occupent six à huit cents ouvriers.

La succursale de Bruxelles est, pour la construction, montée au complet, et, sauf la construction des locomotives, elle peut entreprendre et exécuter toute espèce de machines et appareils. Du reste, l'uniformité et l'originalité de l'exécution, la manière de faire, le cachet enfin de la fabrication renommée des établissements Cail y sont conservés, toutes les études et plans types des machines sortent des études de la maison de Paris.

A Bruxelles est dévolue l'exploitation de la clientèle de Belgique. Elle possède aussi celle de la Russie méridionale, où elle a fondé en 1852, à Smela, dans le gouvernement de Kiew, une agence et un dépôt de machines dont le succès croissant est devenu aujourd'hui une des plus belles branches de son exploitation générale. Aussi, encouragée par les résultats, sollicitée par les demandes, la maison de Bruxelles vient-elle de décider la formation d'un nouveau dépôt à Moscou.

Les ateliers de la maison de Bruxelles occupent environ 400 ouvriers.

La maison d'Amsterdam, comme nous l'avons dit à l'historique de sa fondation, est une association dérivée de Bruxelles, sous la raison sociale Van Vlissengen, Van Meel et Derosne et Cail.

Ces ateliers ont pour spécialité la construction des appareils et machines de sucrerie et distillerie. Ici encore l'unité de construction est maintenue par la mesure prise de faire fournir par le bureau des études de Paris les plans types des machines et appareils.

Ces ateliers occupent une centaine d'ouvriers.

Après avoir énuméré les maisons succursales et leurs ramifications, il reste à parler des agences que la maison J.-F. Cail et Ce a fondées aux colonies et à l'étranger, et qui relèvent directement d'elle.

Les relations avec la colonie de Cuba remontent à l'année 1830, aux premières années de l'association de M. Charles Derosne et de M. Cail, vers 1840.

Elles avaient pour objet la vente des appareils de sucrerie perfectionnés dont la maison s'occupait presque exclusivement alors. La supériorité du système de ces installations et de leur construction assura bientôt à la maison Derosne et Cail un grand écoulement de ses produits qui, même à prix supérieurs, se virent préférés à ceux de la concurrence anglaise et américaine. Aujourd'hui, la réputation des établissements Derosne et Cail à Cuba est fondée de façon à leur assurer une moyenne d'affaires de 1,500,000 fr. à 2 millions de francs par année.

Les plus belles et les plus riches installations de sucreries de cette colonie sont sorties des ateliers de la maison Cail. Elles ont, dans ce pays, en raison des grandes fortunes des planteurs, une grandeur et une magnificence qu'on ne retrouve nulle part ailleurs, et la construction de machines et appareils, tant pour répondre au besoin du travail qui s'y opère sur des échelles immenses, que pour s'harmoniser aux idées des planteurs d'après des proportions monumentales. On peut se rendre compte de la grandeur de ces Jorgenios (nom donné aux usines) en sachant que les produits de quelques-uns en une campagne de cinq mois s'élèvent à 3 à 4 millions de francs, comme la Flore de Cuba, ap-

partenant à la famille des Arnites, les usines Habana-Viscaya-Alava, propriétés de M. Julien de Zuluete, un des plus habiles sucriers de l'île, et les grandes sucreries de San Martino et Santa Suzana.

Dans les usines de Cuba sont depuis longtemps, à la suite de voyages que M. Ch. Derosnes y fit en 1841, 1842 et 1843, installés les appareils les plus perfectionnés dans la sucrerie dépendant autrefois du patrimoine de deux des plus importantes familles de Cuba, et passées à une compagnie appelée la Gran Azucarera (grande sucrerie), formée dans ces dernières années pour une large exploitation centralisée de cette fructueuse branche de production de Cuba.

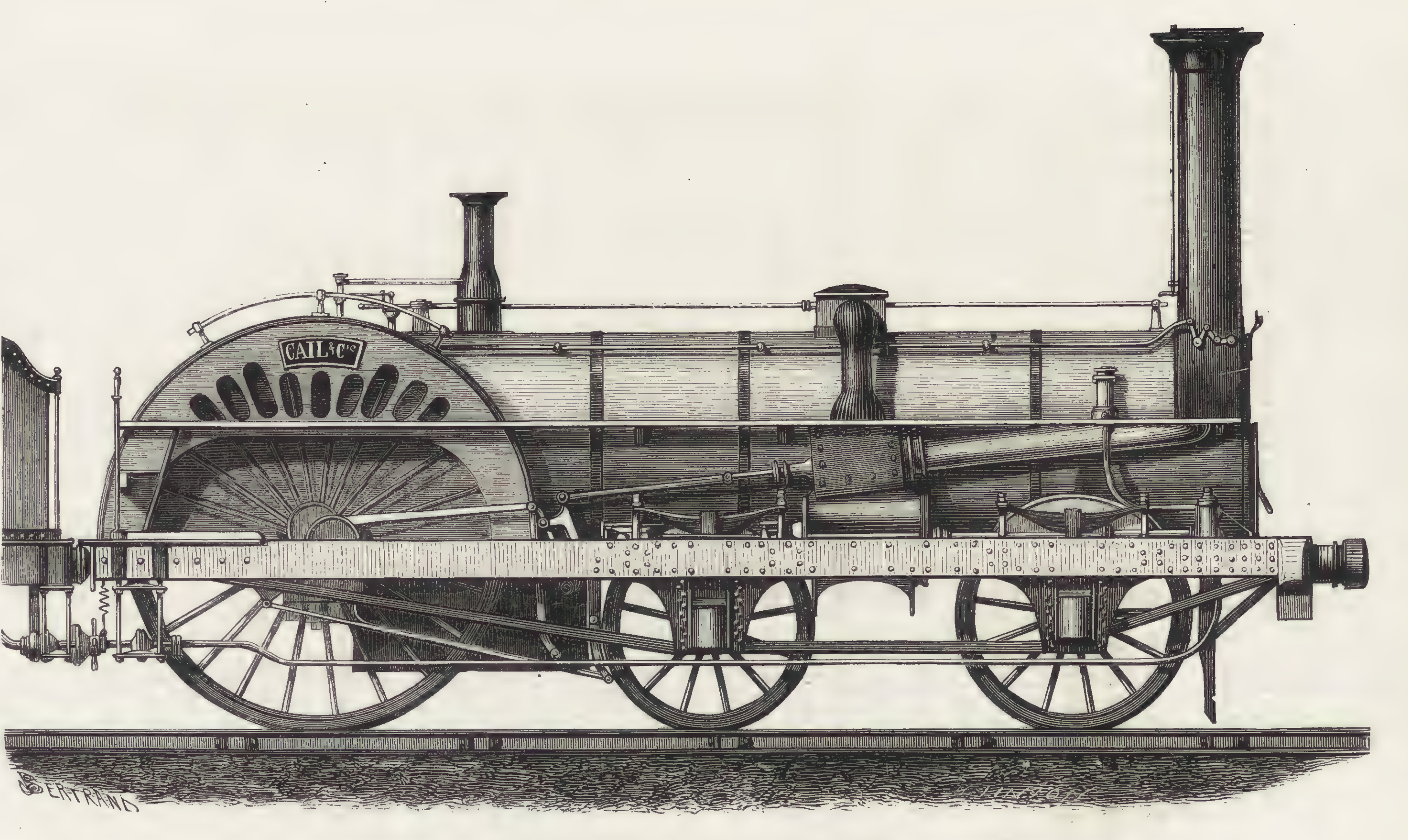
L'agence de Bourbon, créée en 1852, est rapidement montée d'un chiffre d'affaires de 50,000 fr., dès la première année de son début, à celui de 1,500,000 fr. qu'elle atteignait en 1857.

La maison Cail vint à Bourbon substituer ses moulins à cannes et ses appareils perfectionnés de sucrerie aux moulins et appareils anglais qui, aujourd'hui, n'y restent plus que dans les installations dont les propriétaires n'ont pu encore modifier leur matériel.

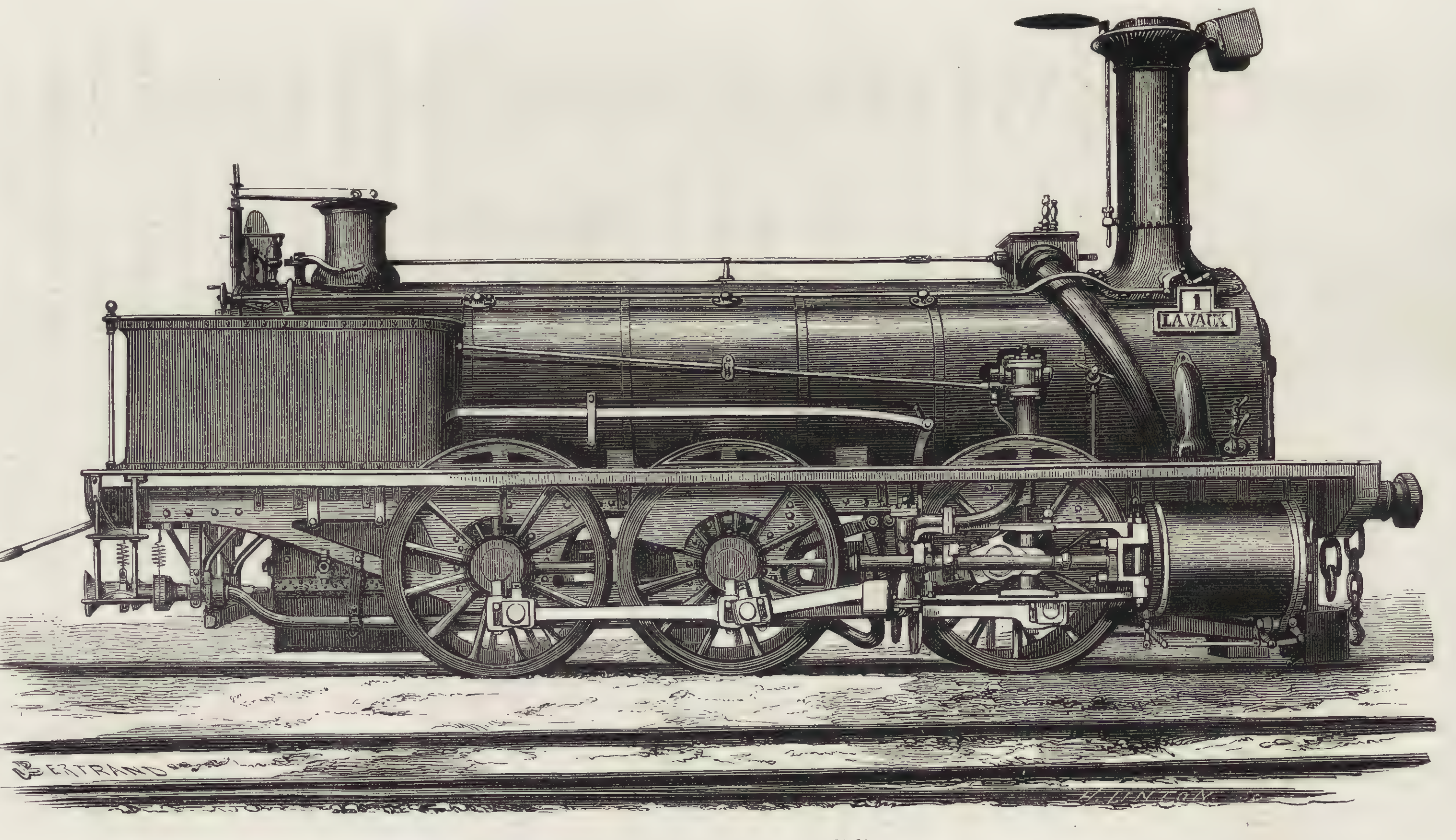
Bientôt même assez forte pour rendre à la concurrence anglaise invasion pour invasion, l'agence de Bourbon venait à Maurice y nouer des premières relations et y placer, comme spécimens de la fabrication de la maison Cail, quelques-uns de ces appareils centrifuges dont l'introduction dans la sucrerie sous les auspices de ladite maison avait été une des plus heureuses révolutions qu'elle y eût apportées.

Ces appareils, aussitôt appréciés et recherchés des planteurs, devinrent l'objet d'une spéculation fructueuse de la part des nombreuses maisons de commission qui forment les intermédiaires financiers ordinaires du commerce de Maurice, et des demandes importantes passant par Londres arrivèrent à la maison Cail.

Aussi, encouragée par cet accueil et par les sympathies des colons auxquels leur origine française faisait voir avec plaisir ces succès marqués dans ces constructions, la maison Cail et C[e] s'est



Locomotive Crampton à grande vitesse (1848)



Locomotive à marchandises (1859).

décidée cette année à développer le dépôt de ses produits à Maurice, et à constituer une agence sur le pied de celles de Bourbon et de Java.

Enfin, le mouvement industriel et commercial qui se fait en Russie depuis ces dernières années paraissant offrir à leur activité un nouveau champ d'exploitation, la maison de Paris vient de partager avec sa maison de Bruxelles ce grand marché pour les chemins de fer de Russie, et tandis que la succursale, déjà établie dans le sud de la Russie par son dépôt de Smila, remontait au centre en prenant position à Moscou, ainsi que nous l'avons fait connaître plus haut, la maison de Paris, se plaçant au nord dans la capitale, fondait à Pétersbourg une usine complète.

Les diverses agences de l'étranger et des colonies fonctionnent avec un ingénieur chargé de la partie technique, et un agent administratif chargé de la partie commerciale et comptable.

Les relations de la maison de Paris avec ses succursales et agences sont entretenues d'une manière constante, de sorte que la connaissance continuelle des mouvements de tous les établissements se reproduit au centre afin que la surveillance, le contrôle et, au besoin, la ligne de conduite dans les grandes questions ne puissent échapper à l'administration centrale.

Chaque maison ou agence envoie simplement à époque périodiques, au centre dont elle relève, une copie de son livre journal, de son livre de caisse et de son livre d'entrées et de sorties de magasin ; la maison de Paris, sur ces documents primordiaux, tient à son bureau de comptabilité, sur des errements tracés à l'avance, une comptabilité de détail et double avec celle que tient elle-même la maison dérivée. Un inventaire fait au début a donné un point de départ d'accord, et les inventaires périodiques, semestriels et annuels permettent d'entretenir la concordance.

Pour les maisons succursales et annexes dont la situation topographique permet des communications promptes et fréquentes, les envois des écritures ne se font que trimestriellement, les agences placées à l'étranger, font ces envois mensuellement

Ainsi, l'on voit que la maison de Paris, en dehors des correspondances par lettres qui lui apportent les explications, les confidences, les projets, possède continuellement, à son bureau de comptabilité, une relation complète des faits de ses établissements annexés, une sorte de reproduction photographique de leur existence journalière.

Bien que, comme on le voit par les positions de ses succursales, annexes et agences, la maison Cail ait déjà une représentation fort étendue sur les différents points du globe, là ne se bornent pas ses relations à l'étranger et le rayonnement de sa grande réputation : la dissémination, en bien des contrées, d'ingénieurs et d'ouvriers habiles sortis de ses ateliers soit pour aller chercher fortune à l'étranger, soit pour suivre les machines et appareils expédiés à sa clientèle presque universelle, mettent la maison Cail en rapport presque avec tous les points du globe où l'industrie a paru ou tend à paraître.

C'est ainsi qu'elle possède des relations suivies avec Montevideo, Bahia, Porto-Rico, la Trinidad, etc.

II

Nous nous occuperons spécialement de la description des usines de Chaillot et de Grenelle, qui renferment au plus haut degré de perfection tous les éléments des autres usines de la société Cail. En effet, matériel et surtout personnel se ressentent de l'influence de Paris : influence jusqu'alors acceptée pour les professions artistiques, mais qui se montre de même évidente, irrécusable pour

les professions industrielles. Le séjour de la province donne aux personnes les plus actives et les plus soigneuses des habitudes de nonchalance quant à leurs affaires, de négligence quant à leur personne. Dans ces vastes centres manufacturiers, auxquels Dickens, dans son admirable peinture des mœurs industrielles (*les Temps difficilles*), a donné le nom si juste de *Cokeville*, une sorte de vague désespérance s'empare de l'ouvrier et même du contremaître ; — n'ayant sous les yeux que des teintes grises et sombres, respirant une atmosphère de lourde fumée, que leur importe l'ordre de leur atelier, la propreté de leurs vêtements? Ils n'ont d'autres promenade que le café ou le cabaret, d'autre distraction que le jeu ou l'ivresse.

A Paris, au contraire, l'artisan est entouré de luxe et d'élégance dont il prend malgré lui l'exemple. Le dimanche, le Louvre lui est ouvert ; le soir, les cours du Conservatoire des arts et métiers l'attirent et l'instruisent. Les spectacles lui montrent des décors et des costumes, les expositions de toute sorte développent chez lui l'instinct de la comparaison, et tout cela au bénéfice de son industrie.

Cette influence de la grande ville se manifeste clairement à Chaillot, où l'on tourne, cisèle, ajuste et monte les appareils les plus compliqués, et où se trouve un merveilleux atelier de modeleurs dans lequel on prépare d'abord en bois toutes les pièces que l'on devra obtenir ensuite par la fonte ; mais elle se montre également à Grenelle dans l'établissement consacré spécialement aux fonderies de fonte, de laiton et de bronze, à la forge et à la chaudronnerie de tôle et de cuivre, sortes d'ateliers qui pourtant ne paraissent avoir aucun rapport avec l'art et la propreté. Et cependant aux premiers pas que l'on fait dans la cour on sent que l'on est dans une usine parisienne.

A gauche, de vastes magasins montrent, minutieusement rangés et étiquetés, toutes les choses qui doivent servir dans l'établissement : pièces déjà préparées, barres, tringles, tuyaux, rondelles, plaques de tôle et de cuivre, saumons de plomb et d'étain, masses

de fer et de fonte, et jusqu'à des canons et des mortiers brisés dont le métal va se transformer en plaques d'appareil à sucre ou en coussinets de locomotives. A droite se trouve la chaudronnerie de fer, et c'est là que nous entrons tout d'abord; car, pour bien nous rendre compte des ateliers et de leurs opérations, nous allons suivre pas à pas la construction d'une locomotive.

Une locomotive est un appareil automatique destiné à traîner, sur des barres de fer appelés *rails*, des voitures appelées *wagons*.

Cet appareil se compose :

D'une chaudière dans laquelle on produit de la vapeur d'eau, douée d'une puissance d'expansion considérable ;

De deux cylindres communiquant avec la chaudière de manière à recevoir une injection de vapeur tantôt en avant, tantôt en arrière des pistons, munis d'une tige qui se trouve ainsi énergiquement chassée dans un mouvement de va-et-vient rectiligne ;

De deux bielles transformant ce mouvement rectiligne en moument circulaire et le transmettant à deux roues ;

De deux roues adhérant aux rails par leur poids accru de celui de l'appareil entier. Les roues sollicitées de tourner par l'impulsion de la bielle ne le peuvent qu'en se développant en avant ou en arrière, et entraînent ainsi tout l'appareil ;

D'un bâti ,sorte de squelette ou d'armature qui joint ensemble la chaudière, les cylindres et les roues ;

De quatre autres roues qui, dans les locomotives à grandes vitesse, ne servent que de roues de supports, et qui, dans les locomotives à marchandises, sont couplées avec les roues motrices de manière à multiplier les points d'adhérence aux rails et par conséquent la puissance de traction.

Commençons par l'appareil de vaporisation qui se construit tout entier à Grenelle. Voici comment on procède. Dans l'atelier de chaudronnerie de fer on taille des feuilles de tôle d'environ 0,012 d'épaisseur sur une dimention calculée, on y perce avec un outil emporte-pièce, appelé machine à poinçonner, les trous qui serviront, au moyen de rivets, à unir entre elles les diffé-

rentes feuilles de tôle; puis, au moyen d'un laminoir à trois cylindres faciles à régler, on leur donne la cambrure que l'on désire. Avant l'invention de ce laminoir, la cambrure des tôles se faisait au moyen d'un échafaudage compliqué autour duquel on les cintrait. Aujourd'hui, en une seule passe au laminoir préalablement mis au point, la feuille sort cintrée à 0,50 de rayon ou à 5 mètres, suivant l'écartement des cylindres.

Quand les tôles sont convenablement découpées, poinçonnées, cintrées, on les assemble en commençant par la partie postérieure appelée chambre à feu, parce que c'est dans sa cavité que se fait la combustion de la houille et du coke. Cette chambre à feu s'emmanche verticalement sur le cylindre horizontal qui doit constituer la chaudière, à peu près comme le coude d'un tuyau de poêle, avec cette différence cependant que les feuilles de tôle de l'une sont réunies avec les feuilles de tôle de l'autre au moyen de forts joints rivés à chaud. La tête extérieure du rivet peut être faite au marteau directement ou arrondie avec une sorte de matrice appelée bouterolle, sur laquelle on frappe au marteau, ou avec une machine à genou qui appuie sur la bouterolle ; mais ce dernier moyen, assez bon quand il s'agit d'assembler les tôles d'un pont, n'est guère employé pour la construction des chaudières.

Quand la boîte à feu est jointe au corps de chaudière, on joint à l'autre extrémité la boîte à fumée surmontée de sa cheminée. La boîte à fumée et la naissance de la cheminée ont été formées à chaud et sur des mandrins autour desquels on les applique. Toutes ces lames de tôles ainsi cintrées et jointes forment l'enveloppe extérieur, comme une sorte de peau de l'animal. Voyons comment il est construit à l'intérieur. Cela nous est bien facile, car à Grenelle une dizaine de chaudières sont toujours en train, à différents degrés d'avancement. En voici une où l'on garnit la boîte à feu d'une seconde enveloppe intérieure, celle-ci en lames de cuivre rouge de 0,012 d'épaisseur très-solidement rivées entre elles et embouties avec une plaque de cuivre rouge

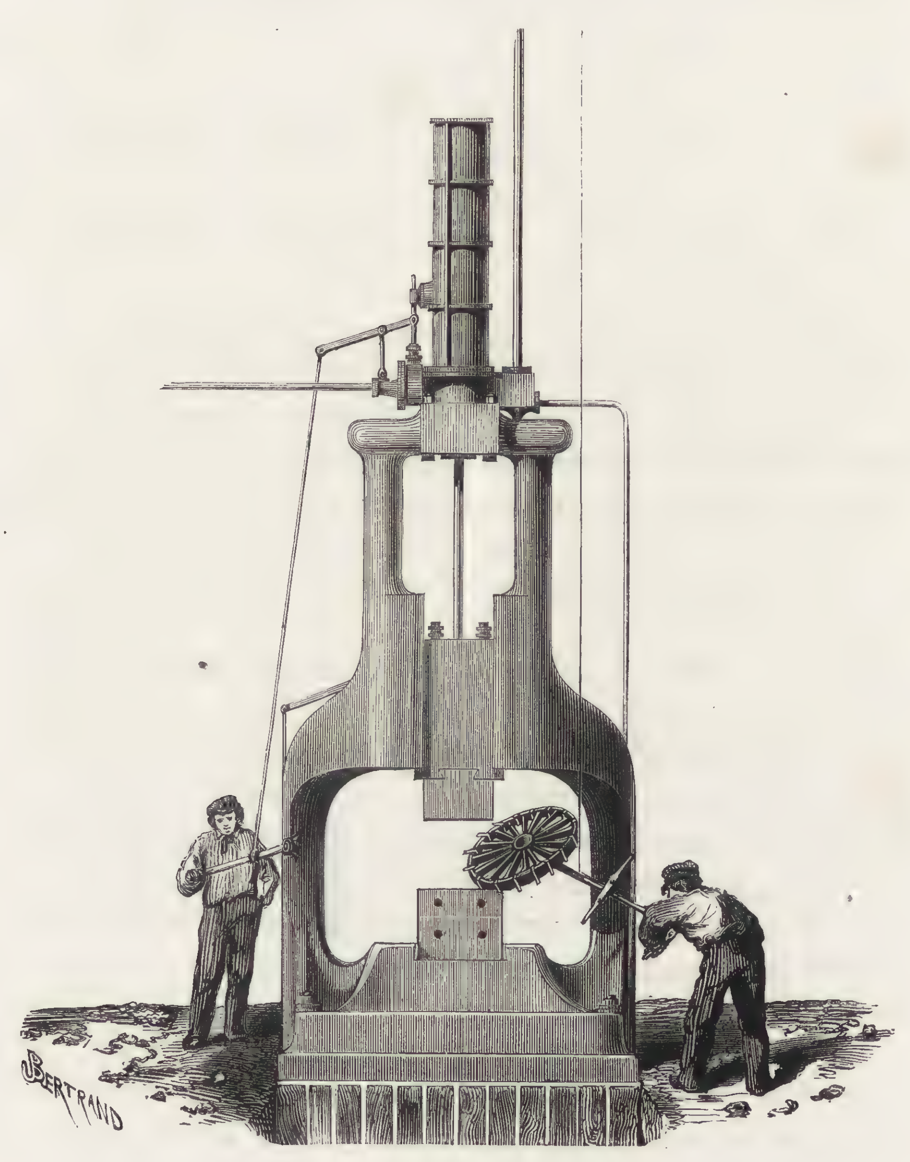
placée perpendiculairement au corps de la chaudière et faisant diaphragme. Ce diaphragme est une lame dont la moitié supérieure est percée de trous ronds de 5 centimètres de diamètres environ ; il s'appelle plaque à tube de la boîte à feu et a environ vingt-cinq millimètres d'épaisseur : du côté de la boîte à fumée et la séparant du corps de chaudière, se trouve aussi un diaphragme percé de trous de même diamètre ; on l'appelle plaque à tube de la boîte à fumée, et il est en forte tôle de fer.

L'enveloppe intérieure de la boîte à fumée est écartée de 7 centimètres environ de l'enveloppe extérieure, dont elle est maintenue écartée par de fortes entretoises en cuivre rouge ; elle est limitée à sa partie inférieure par une grille.

Passons maintenant à cette autre chaudière d'un degré plus avancé encore que celle qui vient de nous occuper. — A celle-là, on place les tubes, qui vont de la plaque à tubes de la boîte à feu à la plaque à tube de la boîte à fumée. Les tubes sont des cylindres creux, faits avec des planches de laiton de deux millimètres d'épaisseur soudées fortement, quelquefois on les coule autour d'un mandrin et on les étire, cette méthode n'est pas encore généralement employée. Pour les poser on les passe du trou antérieur au trou postérieur et on les arrête avec une bague d'acier. Autrefois on croyait utile de soutenir les tubes au milieu de la chaudière: on les portait au milieu en les faisant passer par un diaphragme en tôle analogue à celui de la boîte à fumée. Cette disposition est aujourd'hui supprimée, car le diaphragme coupait les tubes suffisamment maintenus par l'eau qui les entoure de tous les côtés.

Une fois les tubes posés, on termine les portes des chambres à feu et à fumée, on les garnit de leviers qui servent à les ouvrir, et des verrous qui les ferment, puis on attache au flanc de la chaudière de forts supports en fer forgé, qui servent, comme nous le verrons plus tard, à la rattacher au bâtis. Dans cet état on la couvre d'une couche de peinture au minium, et on l'envoie à l'atelier de montage de Chaillot.

Pourquoi maintenant cette disposition au lieu d'un gros cylindre bouilleur avec un foyer à la partie inférieure? C'est que



Marteau-pilon.

l'eau ne s'échaufferait que très-lentement, la surface de chauffe étant très-limitée. Tandis que dans la chaudière tubulaire, telle

Paris. — Imp. Vallée.

que nous venons de la décrire, le développement de la surface de chauffe est énorme par rapport au volume d'eau. Elle se compose d'abord de toute l'enveloppe intérieure en cuivre de la boîte à feu, car l'intervalle qui la sépare de l'enveloppe extérieure communique avec le corps de chaudière et est toujours plein d'eau, — puis, la flamme, la fumée, et tous les gaz chauds produits par la combustion passent par les tubes qui traversent la masse liquide comme le tuyau d'un poêle d'atelier traverse l'air de la chambre, et l'on sait quelle chaleur développent ainsi les gaz de la combustion en s'échappant. La masse d'eau échauffée par trente tubes environ se met et se maintient facilement en vapeur ; les produits de la combustion arrivés dans la boîte à fumée, sortent par la cheminée qui la surmonte avec une puissance extrême de tirage, activée encore par le mouvement de la locomotive et par l'échappement de vapeur qui s'ouvre aussi dans la cheminée.

Voilà bien la vapeur produite, mais ce n'est encore rien.

L'application utile de la force obtenue est à régulariser, et cette régularisation, assez facile pour les machines fixes à larges cylindres, a été d'une extrême difficulté pour les locomotives, dont le piston doit se mouvoir avec une extrême rapidité.

Cette application de force se fait en emprisonnant dans un cylindre une quantité donnée de vapeur dont l'expansion chasse un piston mobile. — Quand le piston est arrivé à l'extrémité de sa course, il rencontre une autre quantité de vapeur qui le repousse, tandis que la première portion s'échappe par une ouverture béant à cet effet. Comment, maintenant, cette vapeur arrive-t-elle tantôt à la face antérieure, tantôt à la face postérieure du disque? C'est ce que nous allons essayer de faire comprendre.

Au flanc du cylindre, faisant corps avec lui, étant presque comme une sorte d'excroissance de sa face interne, se trouve une cavité carrée, nommée boîte à tiroir. Cette cavité reçoit la vapeur au moyen d'un fort tuyau de cuivre s'ouvrant à l'extré-

mité supérieure de la chaudière. Elle communique avec le cylindre par deux longues ouvertures quadrilatères : l'une donnant accès à la vapeur devant, l'autre derrière le piston. Ces deux ouvertures sont alternativement oblitérées par un solide lingot de bronze serti dans un cadre de fer attaché à une barre rigide, à laquelle un excentrique, lié à l'arbre de la roue motrice, donne une course d'arrière en avant. — Quand la masse de bronze se trouve devant la lumière d'arrière, la vapeur prise dans la boîte à tiroir se précipite par la lumière d'avant, pénètre dans le cylindre et agit sur la surface antérieure du disque du piston. La roue exécute alors une demi-circonférence ; l'excentrique attaché à l'arbre pousse la tige qui pousse l'obturateur en avant : la lumière d'avant est fermée, la lumière d'arrière est dégagée ; la vapeur y fait irruption, et la roue fait une autre demi-circonférence qui ramène le tiroir dans sa première position. — Pendant ce temps, la vapeur qui a passé par le cylindre en ressort par une troisième lumière placée entre les deux autres, et qui s'ouvre sur une cavité pratiquée dans l'épaisseur même du tiroir, cavité habilement calculée pour se présenter toujours ouverte devant la lumière de sortie, quelle que soit la marche du tiroir.

On obtient ainsi un mouvement continu, une fois le tiroir déplacé ; ce mouvement peut être aussi lent et aussi rapide que le désire le conducteur de la machine. De sa place, et au moyen d'une longue tige rigide, il ouvre plus ou moins le robinet qui laisse, du sommet de la chaudière, échapper la vapeur dans le tuyau de communication, dans la boîte à tiroir, et, par l'ouverture des deux lumières, dans le cylindre. Les cylindres et la boîte se coulent en fonte d'une seule pièce, et ce n'est pas un des moins grands prodiges de notre industrie moderne, car au sortir du moule, toutes les ouvertures sont faites ; toutes les communications intérieures établies, les lumières et leurs contreforts disposés, et tout cela d'un seul morceau.

Comment arrive-t-on à ce merveilleux résultat ? Nous ne le

raconterons pas aujourd'hui, nous gardons cette explication pour le jour où nous traiterons spécialement de la fonderie et où nous expliquerons de notre mieux les curieux mystères de la *boîte à noyau.* Ceux de nos lecteurs initiés à ce genre d'industrie nous comprendront facilement avec ce seul mot.

Les modèles en bois qui précèdent la fonte sont faits à Chaillot dans un atelier spécial, dirigé par un habile contre-maître, qui, sur les dessins du bureau des études, construit une pièce d'ébénisterie parfaite à une échelle calculée sur le retrait du métal. Ces modèles sont ensuite portés à Grenelle où, enfoncés dans le sable, ils laissent en creux l'empreinte que devra remplir le fer en fusion. Lorsque le cylindre est coulé on le rapporte à Chaillot. C'est là que, dans une salle disposée à cet effet, des ouvriers expérimentés examinent les différentes parties et les travaillent pour les rendre propres à recevoir le piston et sa tige.

Le piston se compose d'un disque en fonte présentant à sa face antérieure une cavité destinée à en alléger le poids. — Ce disque est percé au centre d'un pas de vis dans lequel vient se fixer la tige; lorsqu'elle est emmanchée on recouvre la cavité d'une calotte plate en fer. Pour que ce disque se meuve dans le corps de pompe du cylindre d'une manière utile, il faut qu'il s'applique assez exactement aux parois pour ne laisser échapper aucune déperdition de vapeur, et que cependant il n'adhère pas assez pour causer un frottement déterminant une perte de force et peut-être des accidents graves.

Aucun problème n'a plus hautement excité l'attention des mécaniciens: l'étoupe fut la première employée; le cuir, le caoutchouc servirent à de nombreuses expériences; mais aujourd'hui, la question est entièrement et très-ingénieusement résolue par l'application de ce qu'on appelle, à Chaillot, le système suédois. Nous allons essayer d'expliquer en quoi il consiste : la face cylindrique du disque, haute de 10 centimètres environ, est creusée d'une rainure d'à peu près un centimètre de profondeur séparée

en deux parties par une baguette saillante à la même hauteur que les parois de la gorge ; dans cette rainure on introduit deux bagues en fonte qui les remplissent strictement mais sans y être immobilisées.

Ces bagues ont été fondues sur une circonférence d'un décimètre plus étendu que celle de la rainure qu'elles doivent occuper ; puis elles ont été coupées et mises au point de telle sorte que, posées autour du disque du piston, les faces tranchées viennent se rejoindre en tendant toujours à s'écarter. L'ouverture d'une des bagues répond à la partie pleine de l'autre, pour que la petite quantité de vapeur qui aurait pu franchir la première section se trouve arrêtée par le second cercle, et réciproquement.

On comprend facilement que les molécules métalliques de la bague, placées d'abord suivant une certaine courbe, tiendront toujours à la reprendre, ce qui appliquera le piston au corps de pompe, et comme, d'autre part, l'élasticité de la fonte est peu énergique, cette pression n'ira pas jusqu'à l'adhérence.

La tige est en acier ; elle sort par une ouverture pratiquée dans la paroi postérieure du cylindre, s'appuie sur de forts glissoirs qui l'empêchent de dévier, et vient s'emmancher à la bielle fixée par un bouton à la roue motrice.

Des quatre parties d'une locomotive, nous en avons déjà décrit deux : l'appareil producteur de la vapeur, l'appareil distributeur de la force de cette vapeur. Il nous reste à présenter le bâti ou squelette qui réunit entre eux la chaudière et les cylindres, véritables viscères de l'animal, avec les roues qui répondent parfaitement aux membres.

Ce bâti a pour pièces principales *deux longerons* découpés, grâce à la *machine à mortaiser*, dans de longues plaques de tôle, épaisses de trois centimètres et absolument rigides. Ces longerons, unis à leurs deux extrémités par de forts madriers, forment un quadrilatère sur lequel vient s'agrafer et se reposer la chaudière munie de sa boîte à feu et de sa boîte à fumée, surmontée de son

tuyau. Les cylindres se fixent près de l'extrémité antérieure de chaque longeron, tantôt à l'extérieur du cadre, tantôt en dedans même de la boîte à fumée, tantôt horizontaux, tantôt légèrement obliques. Le bord de longeron qui regarde le sol est échancré pour loger les boîtes à graisse dans lesquelles viendront tourner les essieux.

Ces boîtes, fondues à Grenelle, d'un seul morceau comme les cylindres, sont tournées et travaillées à Chaillot, et garnies à l'intérieur d'un coussinet en bronze qui supporte le frottement des essieux. Elles sont très-solidement attachées au longeron, et forment une pièce importante; car elles relient les essieux à l'armature générale, et assurent ainsi la solidité et la régularité de l'ensemble.

Les essieux sont des pièces de fer forgé au marteau-pilon, sans le secours duquel ce travail serait impossible; car ils sont coudés presqu'à angle droit, et aucune puissance ancienne n'aurait pu leur imposer cette forme.

Aux essieux sont fixées les roues dont la préparation demande une explication particulière. C'est la grande et constante occupation des forges à Grenelle de composer des roues de locomotive; elles sont de deux sortes : les roues motrices et les roues de support; les premières sont d'une fabrication un peu plus compliquée; mais les unes et les autres demandent des conditions de solidité que n'exigeait pas autrefois la carrosserie même la plus perfectionnée. En effet, portant des poids énormes, elles font un nombre effrayant de tours à la minute. La moindre imperfection, soit dans le métal lui-même, soit dans la coaptation des parties qui composent la roue, peut avoir les plus terribles conséquences.

Voici comment on procède : sous le marteau-pilon, on dispose une enclume creusée à sa face supérieure d'une matrice figurant le moyeu de la roue; dans cette matrice, on estampe et on martelle à chaud une pièce de fer qui prend la forme et la résistance nécessaires à l'usage qu'on en veut faire. Des rayons

estampés de la même manière sont ensuite fixés à ce moyeu par le martelage à chaud; à leur extrémité se fixe également une sorte de T, préparé par les mêmes procédés, dont la tige continue le rayon, et dont les branches forment une portion de jante. Toutes ces portions de jantes sont soudées entre elles à chaud, par des coins que le refroidissement et le martelage fixent irrévocablement. La roue est donc constituée comme si elle était réellement d'une seule pièce de fer forgé; il ne reste plus qu'à l'entourer d'un cercle d'acier, qui l'enveloppe et l'étreint, et sur lequel s'opèrent les frottements.

Ces cercles ou *bandages* étaient autrefois, dans la carrosserie ordinaire, faits d'une barre cintrée appliquée à chaud et fixée par de forts écrous; mais de nombreux accidents furent causés par la rupture ou la séparation de ces cercles, qu'une circonstance quelconque avait arrachés de la jante, et qui n'y tenant plus que que par un seul écrou, faisaient à chaque tour de roue de larges coupures au plancher du wagon, ou venaient frapper les voyageurs enfermés.

MM. Petin et Gaudet font aujourd'hui des bandages de roues en acier fondu d'un seul morceau d'une excessive solidité : on se sert pour les fixer de la force naturelle de la rétraction des métaux en passant du chaud au froid, force employée depuis longtemps par les charrons, mais qui, à Grenelle, est utilisée au moyen d'un appareil assez curieux : dans le sol est creusé un four circulaire en brique; sur ce four s'abaisse une calotte de tôle, comme un gigantesque four de campagne; un système de poulies enlève le couvercle; un autre système pose sur le foyer le bandage que l'on veut dilater, et que la calotte de tôle vient immédiatement recouvrir. A côté et dans le rayon de la poulie qui porte le bandage, se trouve un plancher mobile dans un bassin plein d'eau. Sur ce plancher, une poulie dépose la roue qui doit être cerclée.

Pendant ce temps, le bandage, conduit au rouge vif par la chaleur du four, est enlevé et appliqué vivement à coups de marteau

autour de la roue; le plancher mobile joue alors, et roue et bandage sont entraînés sous l'eau, attachés l'un à l'autre au bout de quelques instants, au point de faire presque corps ensemble et de ne pouvoir être détachés par aucune force humaine.

La roue est cependant loin d'être terminée. Il faut qu'elle soit ajustée, et là commencent, pour elle comme pour toutes les autres parties de la locomotive qui ne dépendent pas de la chaudronnerie pure, une série d'opérations parfaitement définies et décrites par M. Julien dans son *Traité des Machines à vapeur et des Locomotives.*

Toutes les pièces d'une locomotive, qui ne dépendent pas de la chaudronnerie, doivent, en sortant de la forge ou de la fonderie, être *ajustées*, et cela demande une série d'opérations minutieuses parfaitement définies par M. Julien, dans son *Traité des Machines à vapeur.*

La série d'opérations qui constitue l'ajustage, dit M. Julien, est composée et classée par ordre de travail de la manière suivante :

1° Tournage ; — 2e alésage ; — 3° rabotage; — 4° forage ; — 5e — taraudage ; 6° parage ou mortaisage ; — 7° ajustage proprement dit ou finissage.

Toute pièce qui passe à l'ajustage n'a pas besoin de subir toutes ces opérations ; il en est qui n'ont souvent besoin que d'en subir une; mais quand elles ont besoin de deux opérations, il faut toujours commencer par celle qui, dans ce tableau, est la première. C'est ce que nous expliquerons plus tard en nous occupant séparément de chacune de ces opérations. Auparavant disons que :

Le *tournage* a pour but d'arrondir la forme extérieure des pièces ;

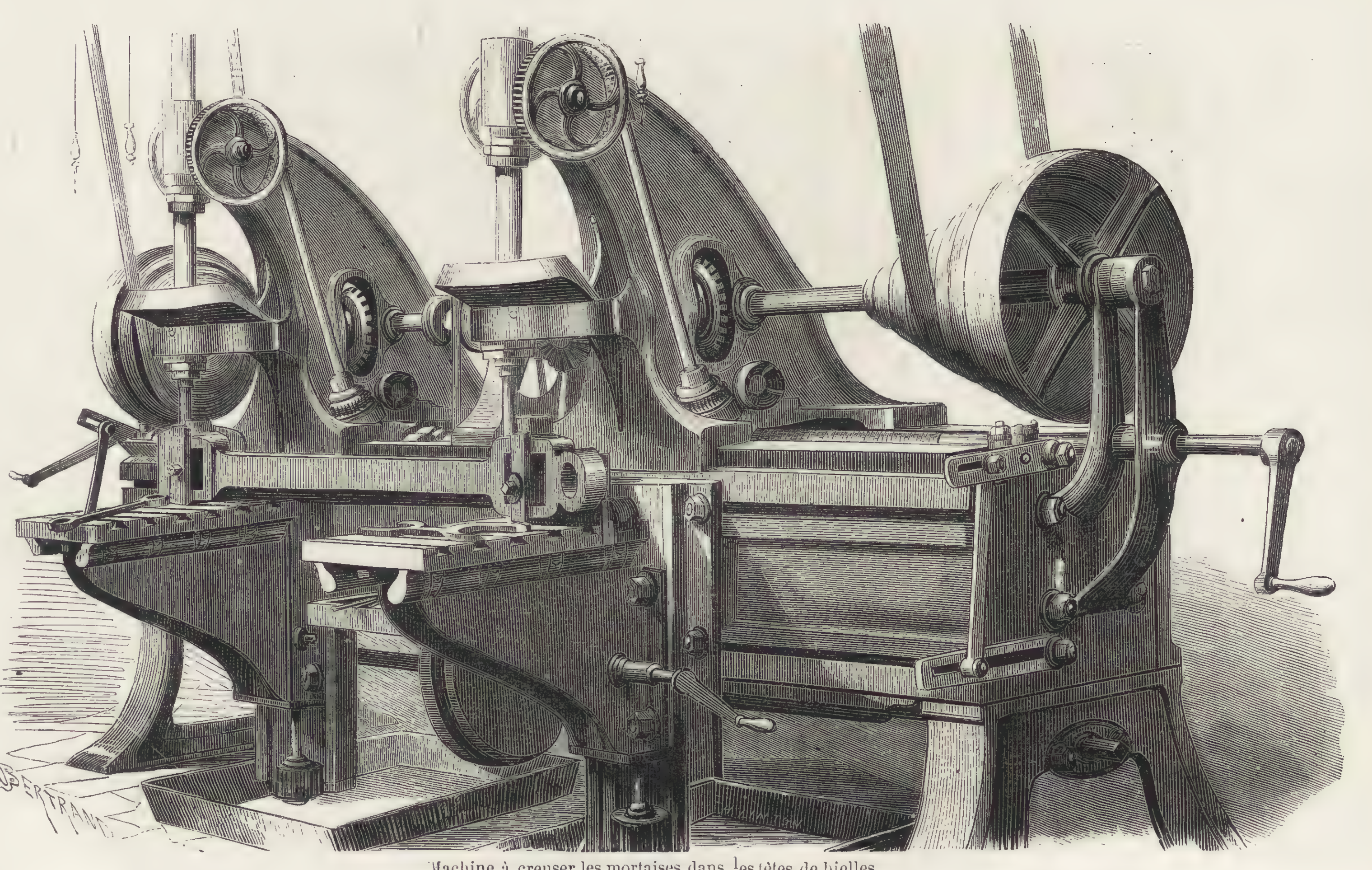
L'*alésage* a pour but d'arrondir la forme intérieure des pièces creuses;

Le *rabotage* sert à rendre une surface exactement plane ;

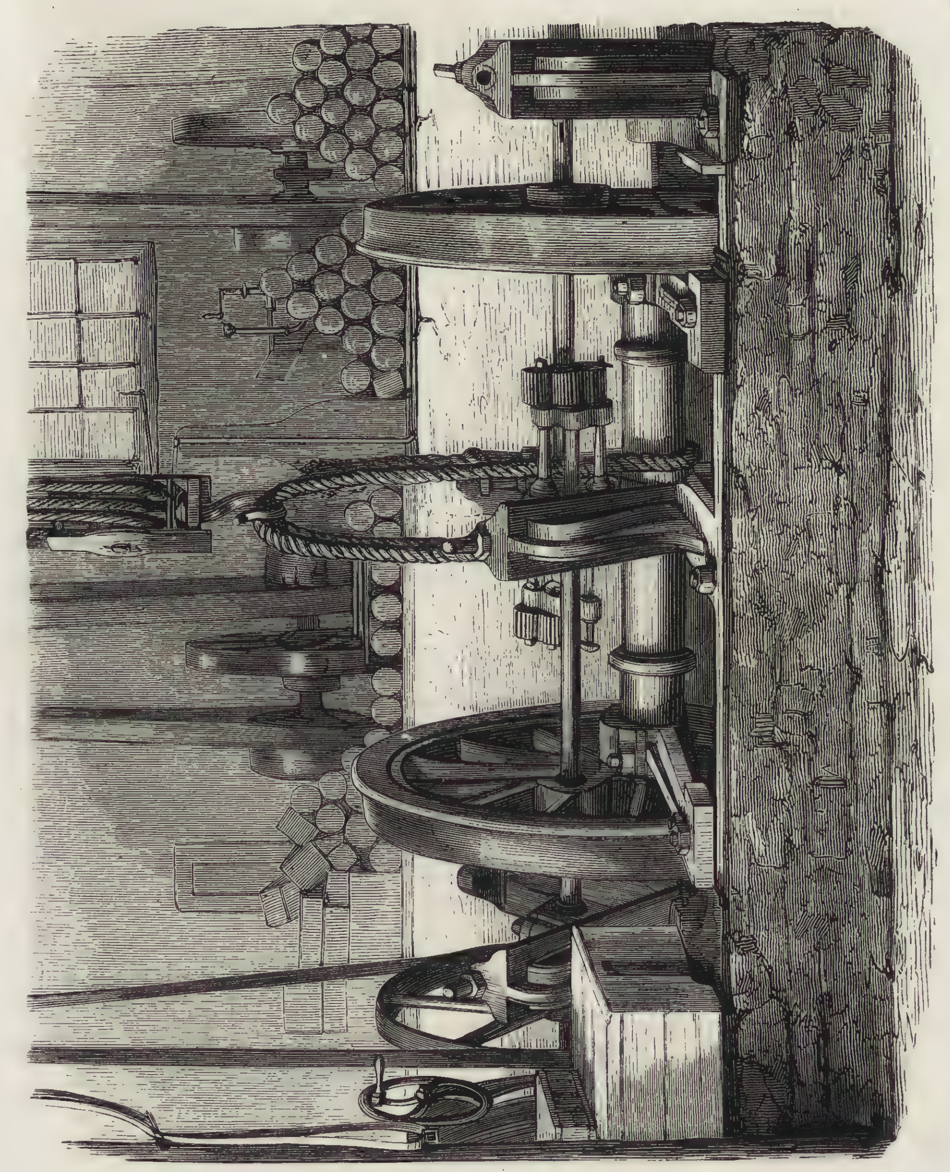
Le *forage* a pour but de percer un trou rond dans une pièce quelconque, quand ce trou n'a pas été préparé à la forge ou à la fonderie. On ne fore que des trous au-dessous de 50 millimètres ; tous ceux qui exèdent cette dimensions sont préparés, et le travail qu'on leur fait subir rentre dans l'alésage.

Le *taraudage* est destiné à imprimer dans une tige ou dans un trou un filet de vis ; de là deux opérations, dont la première se nommé *filetage*, et la seconde *taraudage* proprement dit.

Le *parage* ou *mortaisage* peut être considéré comme une espèce de tournage, avec cette différence que, dans ce cas, l'outil n'a aucun mouvement de translation, et qu'il entame les pièces suivant des génératrices de la surface extérieure qui viennent successivement passer devant lui. Si à ce mouvement circulaire de la pièce on lui ajoute un mouvement de translation perpendiculaire au plateau de



Machine à creuser les mortaises dans les têtes de bielles.



Machine destinée à aléser les trous de boutons de manivelle aux roues de locomotive.

Paris. — Imp. VALLÉE, 15, rue Breda.

l'outil, on forme des entailles circulaires qu'on peut approfondir à volonté. Cette opération est le *mortaisage*. Si le mouvement circulaire se change en un mouvement de translation parallèle aussi au plateau de l'outil, on obtient des entailles à sections rectangulaires ; cette opération se nomme *parage*.

L'*ajustage* proprement dit ou *finissage* complète, par les travaux à la main, ce que les outils n'ont pu faire ; de ce nombre sont les assemblages de pièces séparées et le polissage.

Ce travail d'ajustage est le plus dispendieux, aussi l'évite-t-on le plus possible par des outils appropriés aux travaux spéciaux des ateliers, et par une combinaison raisonnée dans la disposition des assemblages et des formes extérieures ; c'est là aussi que résident toutes les chances de bénéfices, le succès d'un atelier.

Le *tournage* a pour but d'arrondir la forme extérieure des pièces. D'après cette définition, il est facile de comprendre que, si une pièce doit subir une autre opération avec le tournage, il faut commencer par celle-ci. En effet, si la pièce doit être alésée, par exemple, comme l'alésage a pour but d'arrondir la forme intérieure d'une pièce creuse, si l'extérieur est déjà tourné, il est plus facile d'avoir son centre exact, on le déterminant sur un grand diamètre plutôt que sur un petit. En outre, si le noyau de la partie creuse a été, par maladresse, porté trop d'un côté, on s'en aperçoit facilement sur le tour en la faisant tourner pour la centrer, et on peut alors la tourner extérieurement de façon que, à l'alésage, cette faute disparaisse, en enlevant, ainsi qu'au tournage, tout le fer ou toute la fonte d'un même côté.

Pour laisser à cet égard toute facilité à l'ouvrier. et pour ne pas être exposé à rejeter des pièces mal fondues, on laisse environ 10 millimètres à enlever à l'outil pour l'alésage et le tournage.

Le rabotage étant destiné à dresser une surface, et cette surface étant ordinairement parallèle ou perpendiculaire, ou oblique, même à l'axe de la partie tournée, il est clair que cette opération ne peut être bien faite que quand cet axe est nettement déterminé.

La taraudage et le filetage sont nécessairement précédés du tournage; c'est évident aussi. Quant au parage, comme il a ordinairement pour but de terminer des parties rondes interrompues par des surfaces planes, comme dans les leviers, il faut que la partie à terminer soit tracée d'avance, et elle ne peut l'être qu'au tour.

Nous voyons qu'en général, dans l'ajustage, le tournage est la première opération par laquelle les pièces doivent passer.

On distingue deux sortes de tours : les tours à main, dans lesquels l'ouvrier tient et dirige lui-même l'outil, et les tours dits parallèles, où l'outil est maintenu et dirigé par des organes mécaniques; dans ce cas, le travail de l'ouvrier est tout intellectuel, et consiste à bien placer le chariot et l'outil, et aussi à le diriger suivant la formes des pièces.

Les tours à main ou tours à crochet se composent ordinairement de deux pièces en bois ou en fonte placées parallèlement sur des supports en bois ou en fonte.

fixés au sol ; sur ces deux pièces, qui constituent ce qu'on appelle un banc de tour, reposent deux tours en fonte reliés ensemble, c'est ce qu'on nomme la poupée fixe ; sur cette poupée est un arbre en fer portant une poulie-cône à trois ou quatre diamètres, nécessaires pour donner à l'arbre des vitesses différentes.

Le mouvement est donné à l'aide d'une courroie passant sur d'autres poulies fixées sur la transmission générale.

On varie encore les vitesses de l'arbre du tour à l'aide de deux pignons et poulies engrenant deux à deux à volonté, et placés les uns sur l'arbre du tour, et les autres sur un arbre parallèle porté par les supports du premier.

L'arbre du tour, qui fait saillie de chaque côté des supports, porte à l'une de ses extrémités une partie filetée et pointue sur laquelle on visse un mandrin ou plateau circulaire où on fixe les pièces courtes, dont la longueur n'excède pas le diamètre, et qui, par conséquent, n'ont pas besoin d'être soutenues à leurs deux extrémités.

Lorsque les pièces à tourner sont longues, comme des arbres, des tiges de piston, on les met entre deux pointes, dont l'une se trouve sur l'arbre du tour, et l'autre sur une seconde *poupée* mobile, mais fixée à volonté sur le banc du tour par un boulon passant entre les deux jumelles.

Maintenant, pour tourner les pièces à l'aide d'un boulon et d'une traverse en fer, on fixe aussi sur le banc de tour un support sur lequel on appuie l'outil, et placé assez haut pour entamer la pièce un peu au-dessous de son axe horizontal. Le tour, animé par un mouvement de rotation, et l'ouvrier ayant en main l'outil appuyé d'une part sur son épaule et de l'autre, sur le support, il entame la pièce successivement dans sa longueur, d'abord pour l'ébaucher, ensuite pour la finir.

Dans le tour à chariot, mieux appelé tour parallèle, l'outil, avons-nous dit, est maintenu sur un chariot ; ce chariot, mobile sur le banc de tour au moyen d'une vis sans fin ou d'une crémaillère, est animé d'un mouvement de translation parallèle à l'axe de la pièce, de façon que, la pièce une fois cintrée et l'outil convenablement fixé, le travail se fait presque sans le secours de l'ouvrier.

Le tour parallèle est toujours monté sur un banc en fonte ; ce banc est formé d'une caisse rectangulaire ouverte à la partie supérieure, et ayant les deux parois longitudinales dressées parallèlement pour recevoir le chariot porte-outil, qui, à l'aide d'une vis sans fin placée dans la caisse et liée au chariot, le fait avancer ou reculer le long de la pièce à tourner, et parallèlement à son axe. Pour être sûr que ce parallélisme ne peut se déranger, les poupées qui portent les pointes sont fixées toutes deux sur le banc lui-même.

La vis sans fin qui fait mouvoir le chariot est mue soit à la main, soit par la transmission du tour, à l'aide d'engrenages convenablement disposés pour modifier la vitesse suivant la nature du métal qu'on a à travailler.

Ce chariot porte-outil a aussi un mouvement perpendiculaire à l'axe du tour, de façon qu'on puisse approcher ou reculer de la pièce à tourner l'outil, qu'il est alors facile de régler et de changer.

On voit qu'avec un tour ainsi disposé et bien construit on peut tourner des arbres, des tiges de pistons, etc., parfaitement cylindriques; la seule chance d'erreur est dans l'outil, qui, par suite de l'usure, entamant moins le métal, à mesure que le travail avance, fait des surfaces coniques; mais avec du soin et de l'habitude, en faisant plusieurs passes, on arrive à de bons résultats.

Les tours en l'air, ou tours à plateaux, ne se composent que de la poupée fixe, sur laquelle on visse, comme nous l'avons indiqué déjà en parlant du tour à crochet, un plateau dont le diamètre va quelquefois à 4 mètres. On fixe sur ce plateau les pièces à tourner, qui sont habituellement des roues d'engrenage, des volants, des plates-formes, etc., et, à l'aide d'un chariot porte-outil semblable à celui employé dans le tour parallèle, on tourne les parties à travailler.

De cette façon, le tour remplace quelquefois la machine à aléser et la machine à raboter, en plaçant l'outil perpendiculairement, soit parallèlement à l'axe du tour. De même qu'on a des surfaces cylindriques, en plaçant l'outil obliquement, on peut avoir des surfaces coniques.

Les outils employés pour le tour, comme tous ceux employés dans l'ajustage, doivent être en bon acier, et trempés au degré qu'exige la nature du métal à travailler.

Les outils qui servent à dégrossir ont leur tranchant plus ou moins arrondi ; ceux qui servent à finir ou à planer ont le tranchant droit.

Pour la fonte et pour les métaux, le tranchant est plat, et le biseau est d'autant moins aigu que le métal est plus dur. Pour le fer, le tranchant est plus aigu et un peu relevé.

Les vitesses du tour varient avec le diamètre des pièces et la nature du métal.

Il faut aussi éviter que l'outil, venant à s'échauffer, se détrempe. Quand on tourne le fer, on le rafraîchit avec un filet d'eau ou quelques gouttes d'huile ; mais ce moyen ne s'emploie ni avec la fonte ni avec le cuivre.

Dans une transmission, le mouvement des tour, se prend ordinairement sur des arbres qui font 80 tours par minute.

Les autres opérations sont analogues, en principe au *tournage;* elles demandent comme lui les mêmes précautions ; seulement, dans presque toutes, les pièces sont fixes, et c'est le burin qui agit autour d'elles. D'autres fois, comme dans la petite limeuse dont nous avons donné le dessin à la page 16, le burin est régulièrement mobile d'arrière en avant, et la pièce, par d'ingénieux calculs, vient se présenter au tranchement de l'outil avec l'inclinaison et la vitesse nécessaires. Somme toute, c'est toujours une lame acérée enlevant des copeaux de métal : on ne

peut se figurer les mille combinaisons créées pour les locomotives seulement.

Un des plus curieux exemples de *forage* et d'*alésage* nous est donné par la machine qui sert à préparer les trous de boutons de manivelle aux roues de locomotive; cette machine est spéciale aux ateliers Cail. Son but est de donner, avec une précision mathématique, la position exacte, l'un par rapport à l'autre, des boutons de manivelles des roues de locomotive. Elle se compose d'un bâti carré en fonte, placé horizontalement sur un massif creux en maçonnerie; ce bâti, qui est lui-même à jour, pour permettre l'entrée des roues de locomotive, forme dans un sens trois traverses en fonte : deux aux extrémités et une au milieu de la longueur; chacune de ces traverses est armée sur le milieu de sa longueur de deux supports fixes, rabotés à coulisses; ces supports forment entre eux, chacun à chacun, un angle de 90 degrés, et, avec le plan du bâti, des angles de 55 degrés qui tous sont parfaitement en regard les uns des autres. Sur chacune de ces coulisses est ajusté un palier qui peut se mouvoir dans leur direction, suivant que le rayon de manivelle est plus ou moins long.

Ces paliers, deux à deux, placés à droite et à gauche sur les coussins des supports, sont destinés à recevoir des abres horizontaux porte-outils, dits *meneurs*, qui font le travail. Ces arbres portent chacun une poulie qui les fait tourner et une série de petits engrenages qui les fait avancer.

En outre, chacune de ces parties à jour du bâti est traversée par une pièce de fonte mobile portant un coussinet dans le milieu de sa longueur, destiné à supporter l'essieu des roues à percer, quelle que soit leur longueur.

D'après la disposition de cette machine, il est facile de voir que l'on peut obtenir une infinité de paires de roues dont les rayons de manivelle sont parfaitement semblables entre eux, et, par suite, arriver à faire fonctionner les locomotives avec une grande régularité, disposition excellente, surtout pour les machines à marchandises, qui ont toutes les roues couplées ensemble.

Avant de faire forer et aléser ainsi deux à deux les roues motrices, il faut les fixer sur leur essieu, et les fixer assez fortement pour qu'aucun choc, aucun ébranlement ne puissent les en arracher. On est arrivé à ce résultat, grâce à la presse hydraulique de Pascal, qui, perfectionnée aujourd'hui, donne les plus terribles puissances. L'homme s'est mis dans la tête de faire entrer une pièce de fer, grosse comme la cuisse, dans un trou également en fer et d'un diamètre moindre, et il y a réussi : une pression de la presse hydraulique, constante et si lente que l'œil le plus exercé peut à peine en suivre la marche, a enfoncé l'essieu dans le moyeu, et de telle façon qu'il faut scier le moyeu si l'on veut un jour retirer l'essieu.

La presse hydraulique horizontale pour faire les emmanchements de toutes les pièces cylindriques, tournées ou rabotées, qui ont besoin d'une grande activité, se compose d'un fort cylindre horizontal en fonte, muni de son piston plongeant. Ce cylindre est boulonné sur une bâche en fonte remplie d'eau, qui est fixée au sol. Vis-à-vis le cylindre se trouve un sommier en fonte posé sur un bloc mobile en bois, qui peut se rapprocher ou s'éloigner à volonté du cylindre, suivant que les pièces à opérer ont plus ou moins de longueur. Le cylindre et le sommier sont munis chacun de deux fortes oreilles horizontales parfaitement en regard les unes des autres, et porcées de mortaises pour recevoir des tirants en fer à clavettes, qui forment, avec le cylindre et le sommier, un châssis dans l'intérieur duquel on place les pièces à opérer. Une série de tirants de diverses longueurs et de divers diamètres accompagnent la presse, qui est aussi munie d'une série de mandrins creux et d'une série de mandrins pleins de diverses grosseurs, qui servent à communiquer d'un côté la pression du piston sur la pièce que l'on opère, et de l'autre à maintenir cette pièce. Si la pièce en question est une roue de locomotive, par exemple, on emploie les mandrins creux, qui permettent le passage du bout de l'essieu. Si, au contraire, on opère sur un arbre de cylindre de moulin à

cannes, on emploie les mandrins pleins; il arrive souvent que, suivant la forme des pièces que l'on opère, on emploie un mandrin creux d'un côté, et un mandrin plein de l'autre.

Deux corps de pompe d'injection en bronze, fixés sur le cylindre de la presse, complètent son ensemble : ces deux corps de pompe sont munis de soupapes de sûreté à contre-poids mobiles pour varier la pression à volonté; ils puisent leur eau dans la bâche où le retour se fait également; afin de ne pas inonder les abords de la presse, on fait ordinairement mouvoir ces pompes à bras; mais, pour un travail continu, un moteur mécanique est préférable.



Avant que l'on eût l'idée de faire des emmanchements à la presse hydraulique, on les faisait par choc à coup de marteau; plus tard, on se servit de boulons et de fortes brides en fer, mais tous ces moyens n'étaient pas assez puissants. On faisait aussi des emmanchements à chaud. Ce dernier moyen, qui est basé sur la dilatation, est encore employé aujourd'hui dans certains cas; mais toutes les pièces ne peuvent pas aller au feu, tandis que toutes sortes de pièces peuvent être opérées à la presse hydraulique, avec une grande précision et une grande solidité; on est arrivé à faire ainsi certains emmanchements avec une pression qui s'élève jusqu'à 400,000 kilogrammes.

Voici donc notre locomotive avec sa chaudière placée sur le bâti, avec ses roues emmanchées dans leur essieu et fixées dans leur boîte à graisse. Les cylindres ont été attachés aux longerons, les pistons laissent sortir les tiges appuyées sur les glissoirs, l'animal prend figure, il faut maintenant joindre entre eux ses viscères et ses membres, et le couvrir d'une carapace protectrice. La pièce qui joint les viscères aux membres est tout simplement une bielle de rouet.

Une fois cette bielle fixée d'un côté au bouton de la roue motrice, et de l'autre à la tête de la tige du piston, on n'a plus qu'à mettre de l'eau dans la chaudière, du feu dans le foyer, et l'appareil est devenu vivant.

Toute simple que soit une bielle, les outils qui la taillent et la préparent ne sont pas les moins ingénieux de l'atelier ; ainsi la machine à faire les mortaises dans les têtes de bielle dont nous donnons la figure, est une des plus intéressantes inventées par Sharp ; elle a été construite dans les ateliers Cail. Elle se compose d'un solide banc horizontal en fonte raboté à sa partie supérieure et sur la face verticale du devant ; il est supporté par deux pieds en fonte.

Ce banc est muni de deux poupées mobiles à col de cygne, s'ajustant à coulisses angulaires sur sa partie supérieure ; et leur disposition est telle qu'elles peuvent avoir, indépendamment l'une de l'autre, un mouvement rectiligne alternatif variable à volonté. Chacune de ces poupées est munie, à l'extrémité de son col de cygne, d'un arbre vertical porte-outil, qui a un mouvement de rotation continu et en même temps un mouvement vertical intermittent ou continu à volonté.

En regard de chacune des poupées, sur la partie rabotée du devant, il existe deux plateaux mobiles, d'équerre, ajustés sur la partie rabotée qui est aussi à coulisse ; ces plateaux servent à fixer la pièce à travailler à la hauteur et dans la position qui lui convient. La pièce à forer étant fixée horizontalement et d'une manière invariable sur les deux plateaux d'équerre, que l'on rend également fixes, on transmet le mouvement à la machine. L'ensemble de cette machine est si ingénieusement combiné que deux courroies seulement, enveloppant deux cônes à plusieurs diamètres, fixés eux-mêmes aux deux arbres horizontaux à vis, qui entraînent séparément chacune des poupées à col de cygne, suffisent pour transmettre tous les divers mouvements. Le travail se fait avec une telle précision que les bielles sortent de la machine avec les mortaises si bien finies que l'on n'a pas besoin d'y faire le plus léger travail à la main.

Il en est de même de la machine à aléser et tourner les faces des coussinets des bielles, lorsqu'ils sont tous ajustés et fixés dans les bielles : elle se compose d'un banc horizontal en fonte

ayant une longueur déterminée ; ce banc, supporté par trois pieds en fonte, est muni de quatre poupées en fonte ajustées à coulisses sur la partie supérieure du banc ; deux de ces poupées, qui sont semblables aux poupées contre-pointes d'un tour ordinaire avec une légère addition, sont placées aux extrémités du banc, et servent seulement à fixer à la hauteur voulue les bielles à travailler. Leur axe est donc dans la direction de la longueur du banc. Les deux autres poupées qui font le travail ont une combinaison toute particulière et sont placées en dedans des deux premières ; l'axe de ces deux poupées est perpendiculaire à la longueur du banc, et leur disposition est telle qu'au moyen de deux courroies on leur transmet le mouvement ; les coussinets des deux bouts de la bielle s'alèsent dans des plans parfaitement parallèles, et les faces se dressent bien perpendiculairement à l'alésage. Au moyen de cette machine, on peut donc obtenir une grande quantité de bielles parfaitement semblables et exécutées avec une grande précision.

Comme on le voit, la préoccupation qui a dominé dans toutes ces machines-outils, c'est le besoin de reproduire un nombre infini de pièces exactement semblables les unes aux autres et pouvant toujours tenir la place l'une de l'autre. Sans ces merveilleux ouvriers, il aurait été absolument impossible d'exécuter une locomotive, et si, par des miracles d'intelligence et de travail, on était parvenu à le faire, ce résultat n'aurait pu être obtenu qu'à des prix exorbitants. Il aurait fallu des années et des millions pour faire et faire mal ce que nos ateliers de construction bien montés peuvent produire pour moins de cent mille francs et en moins d'un mois, y compris la garniture en bois, le revêtement en tôle ou en cuivre, la peinture et le vernis ; car dans l'atelier de Chaillot on fait aussi la toilette des locomotives, toilette utile, car le revêtement en bandes de bois qui entoure la chaudière, l'isole et l'empêche de se refroidir, car la peinture et le vernis qui recouvrent le fer et la tôle le conservent en l'empêchant de s'oxyder.

Les tenders, presque entièrement construits en chandronnerie de tôle, se font et se terminent à Grenelle.

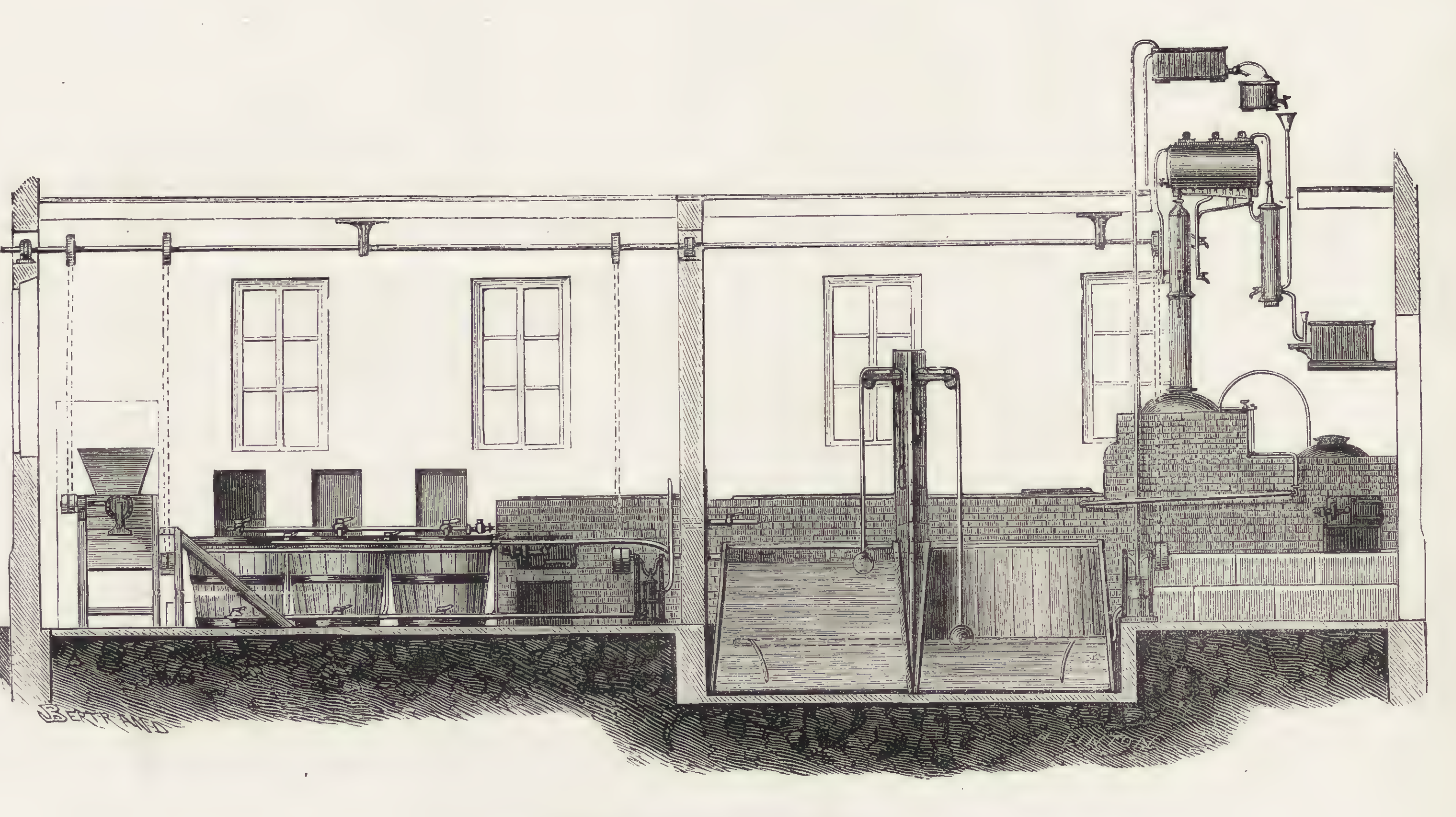
La fabrication des locomotives, et en particulier des machines dites *Crampton* et mixtes, est une des grandes préoccupations de la maison Cail : elle y excelle et en livre à l'industrie nationale ou étrangère une quantité considérable tous les ans ; mais cette fabrication n'est qu'une des branches de la maison. Grâce à son admirable outillage, grâce à son personnel expérimenté, elle peut monter toutes les machines que peut deviner l'intelligence des inventeurs. Elle fait surtout les machines à vapeur de tous systèmes et de toutes puissances, verticales à balancier et à entablement, horizontales pour souffleries de hauts fourneaux, pour purgerie par le vide des sucreries, à changement de marche pour moulin à cannes des colonies et pour épuisement de mines. Ce dernier système de machines horizontales, qui est aujourd'hui le plus généralement employé dans l'industrie à cause de sa simplicité, du peu d'espace qu'il occupe, et de la facilité avec laquelle on peut l'installer, ce dernier système, s'exécute avec tous les degrés de perfectionnements mécaniques connus jusqu'à ce jour, de manière à réduire le plus possible la dépense du combustible. Ainsi, les machines à vapeur système horizontal que l'on construit à détente variable et à condensation ne consomment qu'un kilogramme de houille par heure et par force de cheval. Lorsque la puissance de machine dépasse cent chevaux de force, cette consommation s'élève à 1 kilogr. 5 et à 2 kilogr. 5 pour les machines de cent à seize cents chevaux. Toutes ces machines se font à haute pression.

Après les locomotives, la plus grande fabrication de l'usine est la construction d'appareils divers pour sucreries et raffineries à l'usage de tous les pays. La maison Cail livre ces usines entièrement complètes, prêtes à fonctionner. L'appareil tubulaire à triple effet pour les sucreries, qui utilise toutes les vapeurs perdues de l'usine dans laquelle il est installé, est une spécialité de la maison ; il donne une grande économie de combustible. Un

autre appareil très-important est l'appareil distillatoire continu, système Ch. Derosne, perfectionné et appliqué aux distilleries agricoles, spécialité du système Champonnois.

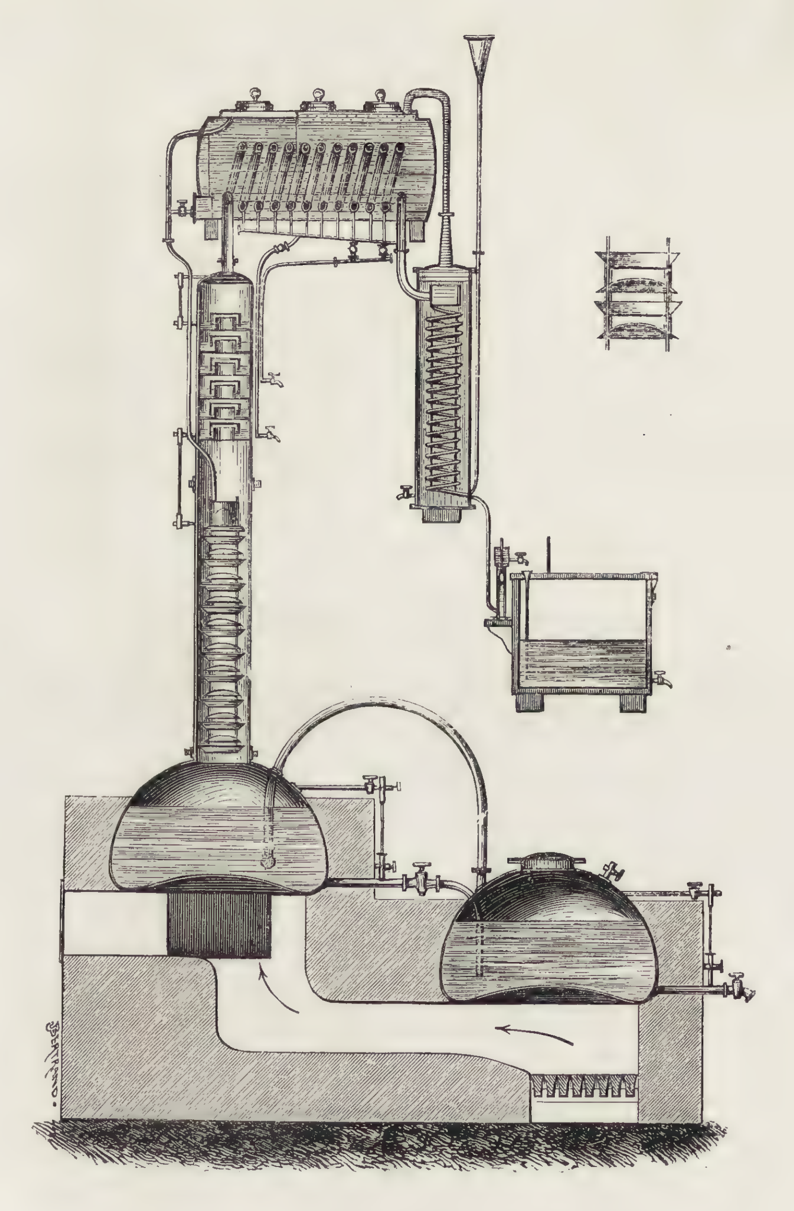
M. Champonnois s'est appliqué à disposer au meilleur marché possible des appareils qui permettent aux agriculteurs de distiller eux-mêmes leurs betteraves et les autres plantes qui peuvent donner de l'alcool. Cette distillation sur place a de grands avantages. On évite d'abord les risques et déchets du transbordement des matières premières, on en retire toutes les parties utiles avant que le temps ne les ait décomposées. Les frais de transport ne frappent plus que l'alcool fabriqué, et ne sont plus supportées par les betteraves entières ou autres matières encombrantes ; enfin, grande et très-importante considération, les bestiaux de la ferme trouvent dans les pulpes même une abondante nourriture très-propre à leur engraissement. Il serait à désirer que l'on agît de même pour les fécules des pommes de terre et pour toutes les industries agricoles traitant des matières premières pour en retirer les carbures d'hydrogène seuls (sucres, alcools, amidons, fécules, huiles, etc.). Ce serait en effet la manière d'exploiter sans appauvrir le sol, et en répartissant utilement toute la végétation récoltée. Comment, en effet, ces choses se passent-elles? Une plante, pour se développer, prend au sol les parties terreuses nécessaires à sa constitution, soude, potasse, alumine, etc. Elle lui prend aussi un peu d'azote, elle emprunte à l'atmosphère du carbone, de l'hydrogène et la plus grande partie de son azote.

Si, par des procédés analogues à celui de M. Champonnois, on soustrait à cette plante la partie industrielle de ses carbures d'hydrogène (alcool), qu'on fasse manger par les animaux les pulpes contenant d'autres carbures et des parties azotées, et qu'on rende ensuite à la terre les fumiers obtenus, on ne lui aura presque rien enlevé, et on aura pour bénéfices les alcools, sucres, amidon, fécules, huiles, et, de plus, la viande des bestiaux, dont on aura même pu utiliser le travail, soit pour



Ensemble des appareils Champonnois.

le transport des récoltes, soit pour la préparation du sol.
Les procédés Champonnois ont obtenu un grand succès, sur-



Appareil à distiller.

tout depuis que l'oïdium a attaqué la vigne et, dit M. Fries dans son compte rendu de l'exposition agricole de 1860 ·

« Depuis l'exposition de 1856, de grands perfectionnements ont été apportés à la distillerie agricole, qui est aujourd'hui la plus utile annexe des exploitations rurales, auxquelles elle fournit, d'une part, un produit immédiatement transformable en argent ; de l'autre, des aliments pour le bétail et un engrais pour le sol. Le Concours de 1860 nous montre plusieurs appareils inventés par M. Champonnois, dont le nom est bien connu dans l'industrie spéciale qui nous occupe. La division de la betterave destinée à la macération est une opération qui doit satisfaire à plusieurs conditions indispensables, telles que la régularité dans l'épaisseur des rubans la rapidité dans l'exécution du travail, et aussi, bien qu'en seconde ligne, l'économie de force et la simplicité de l'outillage.

» Tous les anciens coupe-racines à disques étaient loin d'offrir les avantages que M. Champonnois obtient par l'application d'une idée simple qui consiste à présenter la betterave seulement par sa pesanteur à des couteaux qui dégagent facilement les rubans par la force centrifuge : ainsi a été évitée toute forme de trémie qui puisse engager la betterave et la forcer contre la paroi agissante. L'expérience de ces coupe-racines durant trois années a confirmé leur bon fonctionnement. La pression étant toujours la même, l'effet des couteaux est sans cesse en rapport avec leur saillie, et il suffit de les régler pour une épaisseur donnée, pour que la division soit toujours régulière. Par une disposition particulière de la pièce qui porte les paliers, cet instrument s'applique à toutes les positions que commande l'arbre de transmission ; il peut donc être expédié partout sans que l'on ait à s'occuper de la position de cet arbre, et il suffit de faire tourner la plaque qui roule sur le bâti et de présenter au sens de l'arbre des poulies qui en reçoivent le mouvement.

» Afin de remédier aux inconvénients qu'offrait l'ancienne disposition des cuviers destinés à réaliser la macération, l'inventeur a substitué aux cuviers successifs des cuviers indépendants. La vinasse sortant de la chaudière se distribue sur plusieurs cuviers et jamais sur moins de deux. Il résulte plusieurs avantages de cette disposition. Les cuviers étant plus grands, les chargements sont moins fréquents et le service est plus facile et plus économique de main-d'œuvre. La vinassse étant répartie sur plusieurs cuviers à section transversale plus grande, l'écoulement à travers la masse est plus lent, et les lois de la pesanteur spécifique s'exercent plus exactement. En coulant toujours sur deux cuviers au moins, les alternatives de la température du jus coulant à la cuve n'existent plus, parce qu'il se trouve toujours, avec un cuvier neuf, un cuvier ancien dans lequel le jus a déjà acquis une certaine température, ce qui donne une moyenne très-favorable à la régularité de la fermentation. L'expérience a appris qu'il fallait au minimum six heures de coulage à chaque cuvier pour obtenir l'épuisement et que huit heures valaient encore mieux, en supposant d'abord une division régulière de la betterave en rubans de 2 millimètres d'épaisseur. M. Champonnois a aussi appliqué dans le service des cuviers une modification qui n'est pas sans importance, soit pour la qualité du travail, soit pour la facilité d'exécution. Il dispose au-dessus des cuviers un réservoir dans lequel on entrepose le soir les jus faibles que l'on a pompés des cuviers épuisés, et ces jus, distribués

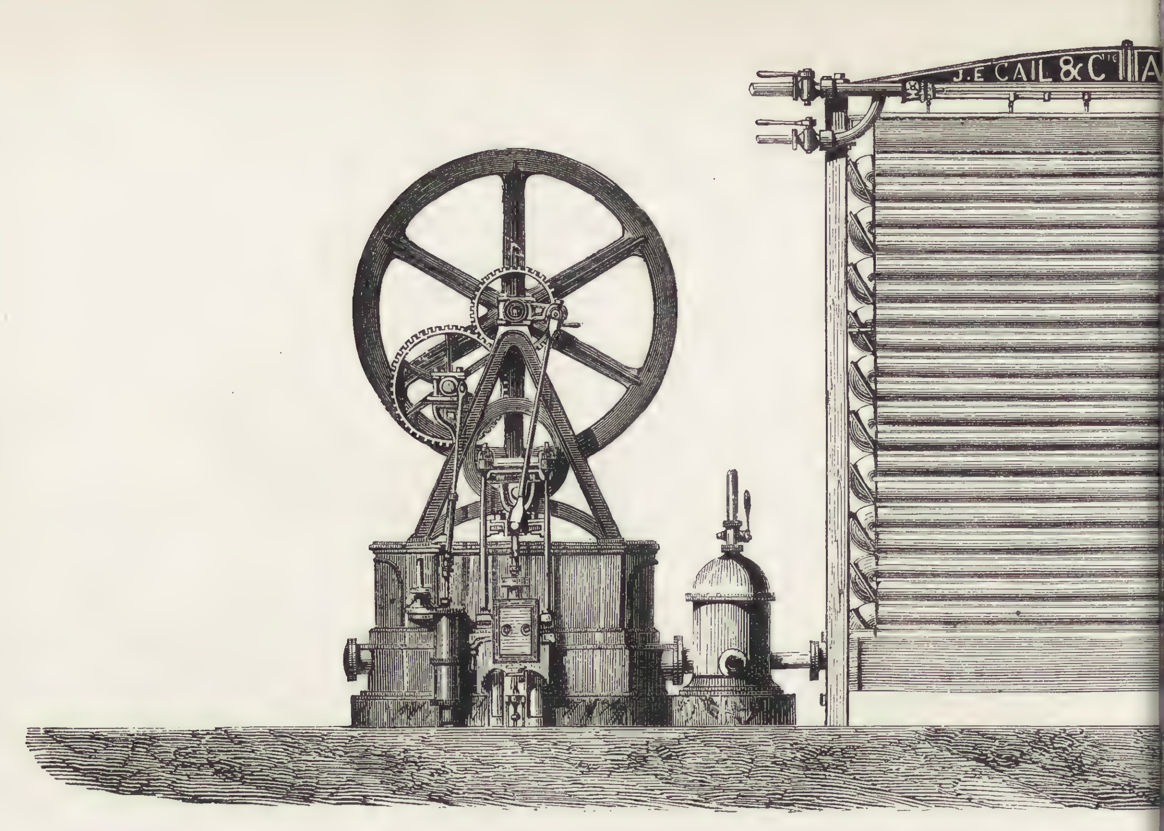
sur un ou plusieurs cuviers au moyen de robinets qui en règlent l'écoulement, entretiennent la macération et la fermentation, qui se continuent jusqu'au lendemain.

» Pour ce qui est des appareils à distiller, des modifications essentielles ont été apportées par M. Champonnois. Jusqu'à présent, les chauffe-vins, généralement construits en serpentins verticaux, ou horizontaux en cuivre, exigeaient un grand emplacement qui obligeait à des dispositions de charpentes coûteuses et quelquefois embarrassantes. Les réfrigérants également à serpentin demandaient aussi un grand dévoloppement de tuyau. Aux tuyaux ronds du chauffe-vin on a substitué un serpentin plat, contourné en spirale, qui se loge facilement dans le haut de la colonne, et contient dans un petit espace de grandes surfaces de cuivre, qui ont une grande énergie sur l'analyse des vapeurs par leur contact plus immédiat. Le nettoyage en est aussi plus facile, puisqu'il suffit de passer un balai entre les spirales pour détacher des surfaces en contact avec le vin toutes les parties solides qui ont pu s'y fixer, ce qui entretient l'action du liquide toujours constante. Le même principe, c'est-à-dire division de la vapeur en couches minces, a été appliqué au réfrigérant. La vapeur est condensée dès son entrée dans la surface annulaire étroite qui existe entre les deux cylindres, et le liquide condensé s'écoulant en couches minces le long des parois, participe promptement de la température de ces surfaces et arrive toujours à la sortie de l'éprouvette à la température du liquide réfrigérant.

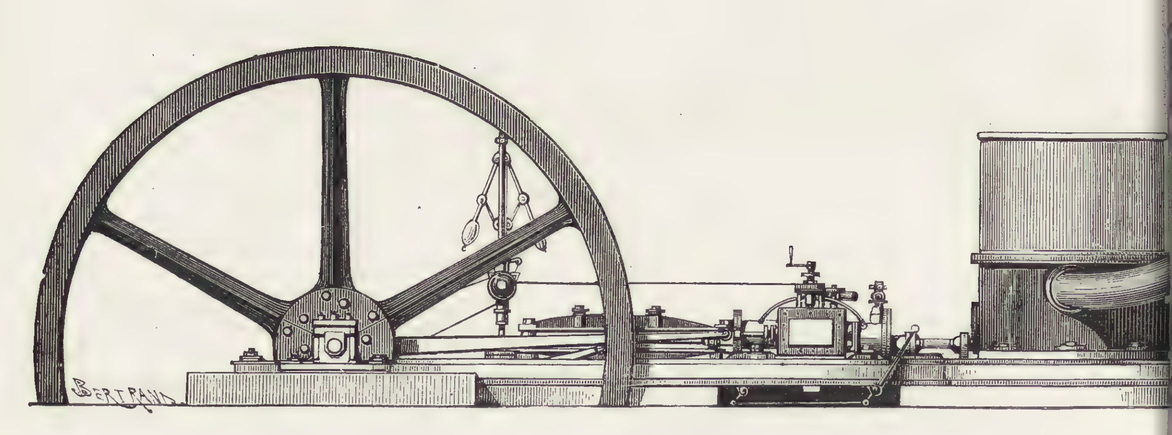
» Toute la surface de cuivre est ainsi complétement utilisée, tandis que dans les serpentins le liquide condensé et chaud ne coule que sur une faible partie inférieure des tuyaux ronds et laisse tout le reste sans utilité. La forme des calottes a reçu aussi une modification essentielle qui augmente la division de la vapeur et ses points de contact avec le vin.

» Il s'agissait encore d'assurer la conservation de la fonte qui, bien que composée de diverses substances inattaquables aux acides, se recouvrait après quelque temps de service d'une couche de carbure qui, malgré les précautions prises, se détachait pendant le chômage des appareils et laissait à nu une nouvelle surface de fonte. Par l'observation attentive et l'analyse des dépôts qui se formaient, M. Champonnois est parvenu à produire un dépôt régulier et qui peut garantir aux appareils une durée indéfinie. Des spécimens de pièces ainsi recouvertes sont exposés au Palais de l'Industrie, et l'on voit que les incrustations, très-adhérentes à la fonte, ne peuvent se détacher par plaques, comme le ferait une simple application ; ce qui permet de supposer qu'il s'y passe un fait chimique particulier dont le secret reste à découvrir.

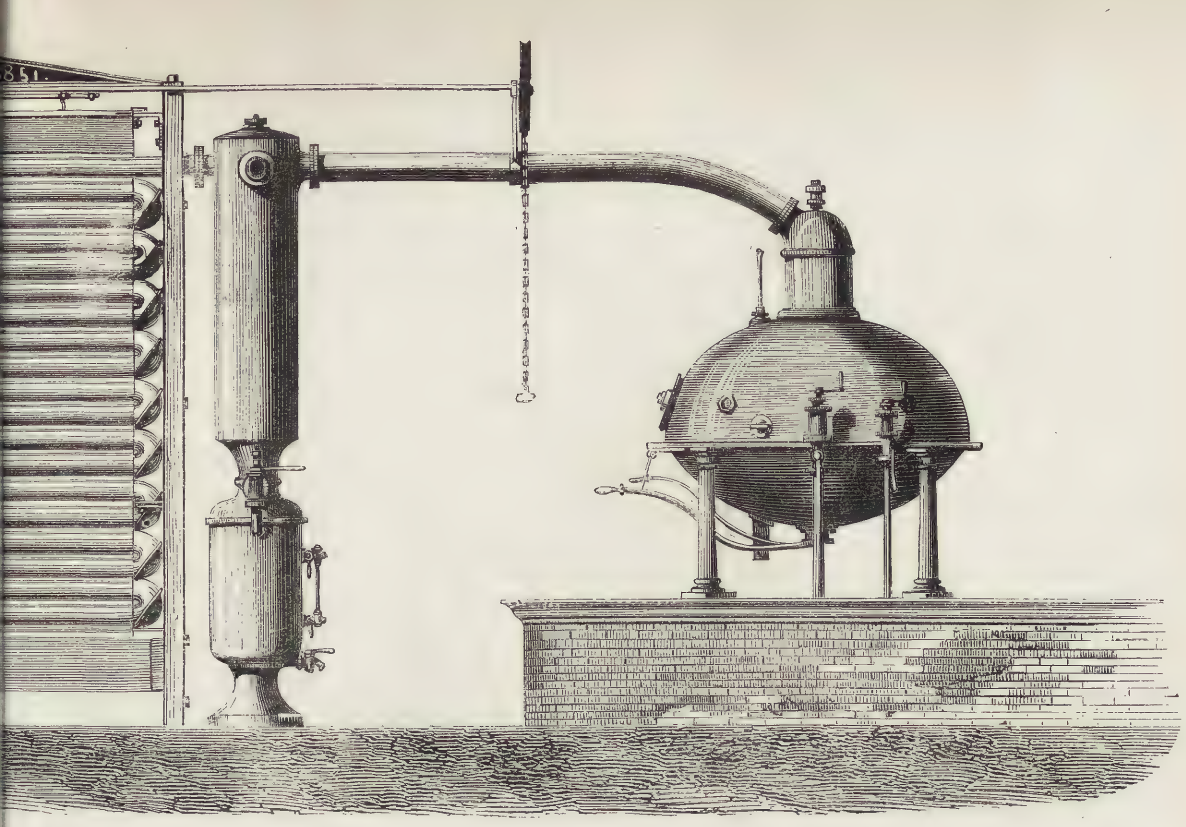
» La substition des grands cuviers aux petits ou plutôt l'accroissement de durée de la macération a amené diverses améliorations importantes. Avec les petits cuviers il fallait, pour obtenir en peu de temps une macération exacte, augmenter l'énergie du liquide macérant, et dans ce but on conservait à la vinasse toute sa chaleur et on rechauffait les jus faibles. Cette pratique avait l'inconvénient de cuire fortement la betterave et d'augmenter la dépense de manipulation et de combustible.



Appareil d'évaporation dans le vide



Appareil d'évaporation dans



effet. (Condensation par évaporation.

ondensation par injection d'eau.)

Avec les grands cuviers ou une durée plus longue de la macération, une haute température du liquide n'est plus nécessaire, on peut même avec avantage l'abaisser à 70 ou 75°. Il en résulte que la betterave n'est pas désorganisée et qu'elle a encore assez de fermeté et de corps pour supporter le transport et se conserver en silos avec un faible déchet ; tandis que ce déchet est au contraire très-fort, quand la betterave est très-cuite et réduite en quelque sorte à l'état de bouillie.

» Pour se débarrasser de cette chaleur inutile de 20 à 30 degrés, on faisait circuler la vinasse au sortir de la chaudière dans des conduits ouverts et exposés à des courants d'air. On a substitué à ce moyen un appareil qui abaisse à la fois la température de la vinasse de 25 à 30 degrés et utilise cette chaleur pour la marche de l'appareil à distiller. Cet appareil nouveau se compose d'un faisceau de tuyaux dans lequel passe le vin qui va entrer en distillation, après avoir produit son effet au réfrigérant ; autour de ces tuyaux circule méthodiquement la vinasse qui sort de la chaudière. Dans ce contact, il y a échange de température . la vinasse abandonne de 25 à 30 degrés que le vin prend avant son entrée au chauffe-vin, où il acquiert rapidement la température de l'ébullition avant de s'engager dans la colonne. Il résulte de cette disposition une économie proportionnelle de combustible, en même temps qu'un accroissement de forces productives de l'appareil.

» Une combinaison nouvelle qui a été essayée cette année dans quelques distilleries, promet de grands avantages à la distillation agricole, sous le point de vue de l'utilisation complète et économique des menus grains, pommes de terre, résidus de féculerie et farines de toutes sortes. Elle consiste à employer exclusivement l'acide à la macération et à utiliser préalablement cet acide pour la saccharification des farineux.

» Voici comment se pratique, et sans difficulté, cette opération. Le jus faible qu'on extrait des cuviers épuisés, pour le transporter sur des cuviers neufs, est pompé dans une petite cuve placée au-dessus de ces cuviers. On délaye dans ce jus les farineux et l'acide, et on y injecte de la vapeur en barbotage pour le maintenir en ébullition. Quand la saccharification est terminée, on arrose, avec ce liquide sucré et acide, les rubans de betteraves, soit au coupe-racines, soit aux cuviers, et l'on procède au déplacement comme à l'ordinaire. Toutes les conditions utiles se trouvent satisfaites. Le jus faible employé au traitement des farineux est déjà chaud et n'exige qu'une faible quantité de vapeur pour se maintenir à l'ébullition. Il peut s'employer en grande proportion, ce qui est utile pour une prompte et complète saccharification. L'acide employé ne coûte rien, puisqu'il vient remplir ultérieurement son rôle utile dans la macération. Il n'est pas besoin de saturation, puisque cette réaction est obtenue par la macération de la betterave. Il n'y a point d'allongement de jus, et par conséquent pas de dépense de distillation, puisque c'est le jus même de la betterave qui s'emploie au lieu d'eau, et qu'il n'y a qu'enrichissement des vins. Pas de distillation de matières pâteuses, puisque le mélange se fait au cuvier, et dans les conditions les plus favorables à une bonne filtration. Enfin, utilisation complète de toutes les matières alcoolisables des farineux qui

sont entraînés à la cuve par le lessivage de la betterave, et la conservation dans la masse des résidus de toutes les matières nutrives qui y restent interposées, tels sont les résultats que l'on obtient. »

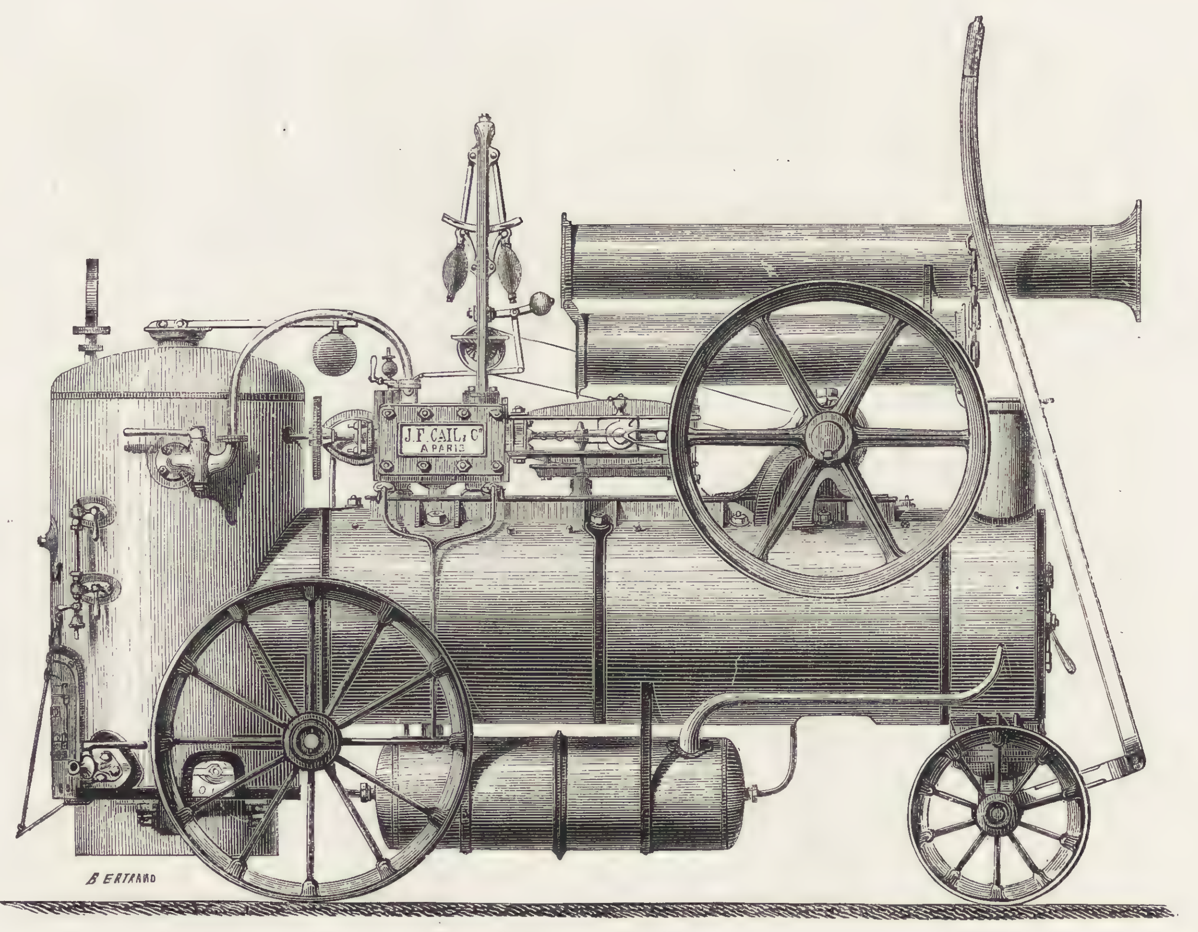
L'usine Cail construit aussi ces locomobiles dont l'usage est devenu si fréquent depuis quelques années. Locomobiles de deux à vingt chevaux, à détente variable dans tout son ensemble. Ce système de machine, dont le but est d'avoir un moteur mobile pouvant se transporter d'une usine à l'autre pour transmettre un mouvement quelconque sans autres frais que d'y atteler un ou plusieurs chevaux, se compose d'un petit générateur tubulaire semblable à ceux des locomotives; d'un train de quatre roues montées sur des essieux supportant la chaudière : le train d'arrière étant fixe comme dans un chariot ordinaire, et celui d'avant mobile et muni d'un brancard; d'une machine à vapeur, horizontale, dont le bâti est solidement fixé sur le corps de la chaudière ; enfin, de la tuyauterie, mettant la chaudière en communication avec la machine, et de deux volants poulies transmettant le mouvement au moyen de courroies.

Les ateliers de Grenelle se livrent aussi à la construction spéciale de chaudières à vapeur de tous systèmes, et surtout à l'application à l'industrie du système tubulaire d'une construction perfectionnée.

L'avantage incontestable du générateur tubulaire résulte de ce que dans ce procédé on a une très-grande surface de chauffe par l'emploi des tubes qui, en traversant la masse d'eau contenue dans le corps du générateur, la divisent en petits espaces ou couches minces qui sont promptement chauffées, et par suite réduites en vapeur.

Cet avantage avait été déjà reconnu à un certain degré dans les locomotives ; mais les proportions particulières qu'exigent les locomotives, pour remplir leur but, ont empêché que l'on puisse bien apprécier tout l'avantage de ce système.

Il y a quelques années seulement, ayant dû augmenter sa pro-



Locomobile montée sur son train.

duction de vapeur, et ne disposant que d'un espace restreint pour installer de nouveaux générateurs ordinaires, la maison Cail songea à utiliser le système tubulaire; elle fit, à cet effet, étudier une chaudière dont les dispositions fissent rendre à l'appareil toute la somme d'avantage qu'elle pouvait comporter en industrie; au point de vue d'une application générale l'on en fit immédiatement l'essai dans les ateliers du quai de Billy; les résultats ayant dépassé les prévisions, une deuxième chaudière fut exécutée, et toutes deux fonctionnent aujourd'hui dans ces mêmes ateliers, vaporisant continuellement de 9 à 10 litres d'eau par kilogramme de houille. Comparés aux générateurs les mieux installés, ils donnent une économie de 35 à 40 0/0 sur le combustible.

L'espace occupé par ce système de chaudière est beaucoup moins grand pour une même puissance comparativement aux chaudières ordinaires; le déplacement en est très-facile, au besoin; cette chaudière étant dépourvue de toute maçonnerie, le nettoyage intérieur des tubes où passe la chaleur se fait très-promptement, au moyen d'un jet de vapeur, qui peut être renouvelé aussi souvent que cela est nécessaire sans perte de temps : l'installation est beaucoup plus simple, et le prix d'achat total est sensiblement le même que celui d'un générateur ancien tout installé dans sa maçonnerie ; on a de plus l'économie du combustible et la promptitude de vaporisation. Une série de générateurs tubulaires de toutes sortes a été étendue et arrêtée, de manière à en généraliser l'emploi dans l'industrie.

Outre les chaudières à vapeur ou générateurs, l'usine Cail exécute toutes sortes de travaux en tôle ou en cuivre de toute dimension.

Quant à la construction spéciale de machines et outils de toutes sortes, c'est surtout à Chaillot qu'on les termine après en avoir ébauché les pièces à Grenelle par la fonte ou la forge; les principales sont :

Raboteuses longitudinales de toute dimension à plateau mo-

bile, et à outil mobile avec fosse pour les grosses pièces.

Raboteuses transversales dites étaux limeurs.

Machines à mortaiser de toute dimension.

Tours en l'air de toute dimension, tours à roues de locomotives, tours à charioter et à filer.

Machine à aléser et tourner les faces des coussinets des têtes de bielles.

Machine à faire les mortaises dans les têtes de bielles (système Sharp).

Machine à aléser les trous des boutons de manivelles des roues de locomotives lorsqu'elles sont emmanchées sur leurs essieux.

Machine à ramer les arbres de transmission et les essieux de locomotives.

Machines à poinçonner et cisailler de toute dimension, machines à percer de toute dimension.

Machines à aléser les cylindres à vapeur de locomotives et autres de toute dimension.

Machine spéciale pour aléser les boîtes à graisse de locomotives.

Presses hydrauliques verticales et horizontales pour sucreries et huileries: application du système horizontal à l'emmanchement des roues de locomotives sur leurs essieux, et, en général, de tout objet cylindrique tourné dans le trou alésé qui lui est destiné, lorsque cet objet demande une grande solidité; ainsi, dans les ateliers du quai de Billy, il existe une presse hydraulique horizontale, avec laquelle on emmanche sur leurs essieux des cylindres de moulins destinés à écraser la canne à sucre aux colonies. Comme cette opération offre une grande résistance, les essieux sont emmanchés avec une pression de trois ou quatre cent mille kilogrammes.

Marteaux-pilons à vapeur pour forges, de petites et moyennes dimensions.

Appareils à force centrifuge pour la purgation et le clairçage des sucres, spécialité de la maison Cail.

L'outillage et l'organisation de l'établissement Cail permet fa-

cilement de construire et livrer par année : cent locomotives diverses munies de leurs tenders ; cinq cents appareils à force centrifuge, et enfin machines à vapeur, appareils divers pour sucreries et raffineries, outils de tous genres, pour une somme de 16 à 20 millions.

L'atelier du quai de Billy, qui termine et livre tous les objets de mécanique, emploie pour ce travail deux cent cinquante machines et outils divers; une seule machine à vapeur horizontale, dont la puissance peut varier de cent à cent cinquante chevaux, qui fait fonctionner tous les outils, cinq à six cents ouvriers seulement. Il y a trois ans à peine, avant que l'outillage fût aussi complet et l'organisation si bien entendue, il fallait mille à douze cents ouvriers pour faire la même quantité de travail.

L'atelier du quai de Billy occupe une superficie de 12,000 mètres.

L'atelier de Grenelle, dans lequel sont réunis les forges, la fonderie de fer, la fonderie de cuivre, la chaudronnerie de cuivre et un atelier de tours, qui sert à préparer les pièces brutes qui doivent subir plusieurs opérations avant d'être livrées à l'atelier du quai de Billy. Cet atelier de Grenelle, qui a une superficie de 27,000 mètres, occupe mille ouvriers. Grenelle possède en outre un établissement pour la construction spéciale de ponts en fer forgé et laminé pour chemins de fer ou pour service ordinaire ; ce genre de construction, qui exige un grand espace de terrain, s'exécute également à Grenelle, sur un terrain qui n'est séparé des autres ateliers que par la largeur d'une rue. Un chemin de fer met les deux établissements en communication facile ; ce dernier atelier occupe une superficie de 18,000 mètres et un personnel de cinq cents ouvriers en moyenne.

On voit, par ce rapide exposé, à quel développement sont arrivés aujourd'hui les ateliers de construction en France. Nous aurons, dans le cours de cet ouvrage, à visiter un grand nombre d'établissements qui travaillent également et avec succès à la construction des locomotives, tels que le Creusot, dont la réputa-

tion est si justement méritée, les établissements Gouin, aux Batignolles, qui prennent tous les jours un accroissement de plus en plus considérable.

D'autres ateliers importants, comme ceux de Graffenstaden, en Alsace, et ceux de MM. Decoster, Farcot et Calla, à Paris, s'occupent de la construction des machines-outils : enfin, nous visiterons dans le plus grand détail les merveilleux établissements de la marine impériale, qui nous fourniront les plus beaux exemples de machines-outils.

Depuis que cette étude a été livrée à l'impression, les ateliers du quai de Billy ont été la proie des flammes. Toute l'usine Cail est maintenant tout entière transportée dans les ateliers de Grenelle. Lorsque leur installation sera complète, une seconde édition des GRANDES USINES *racontera les nouvelles machines-outils et leur aménagement.*

FIN DES ÉTABLISSEMENTS DEROSNE ET CAIL

Paris. — Imp. Vallée, 15, rue Breda.

LA

SAVONNERIE ARNAVON

A MARSEILLE

« La quantité de savon que consomme une nation pourrait
» presque servir de mesure pour apprécier le degré de richesse
» et de civilisation auquel elle s'est élevée. Les économistes ne
» se rangeraient peut-être pas à cet avis; mais qu'on le prenne
» ou non au sérieux, il n'en est pas moins certain qu'entre deux
» nations également peuplées, la plus riche et la plus civilisée
» sera celle qui consommera le plus de savon. Il ne s'agit pas
» ici de fantaisie, mais de propreté, et ce sentiment se rattache
» à celui de la civilisation elle-même. Au moyen âge, les sei-
» gneurs, qui conciliaient l'absence de toute propreté dans leurs
» personnes et dans leurs vêtements avec la profusion de riches
» parfums et d'odorantes essences, étaient plus luxueux que nous
» ne le sommes pour le manger et pour le boire, pour les
» ajustements et pour les chevaux; mais combien est grande
» la différence de leur époque et de la nôtre, si nous regardons
» l'absence de la propreté comme un signe de misère et de
» dégradation! »

Nous citons cette opinion de Liebig, quoiqu'elle ne soit pas absolument la nôtre et qu'il y ait beaucoup à dire sur la pré-

Paris. — Imp. Vallée, 15, rue Breda.

tendue propreté moderne, beaucoup plus apparente que réelle. L'ancienne civilisation construisait à grands frais des thermes magnifiques, parfaitement aménagés, dans lesquels riches et pauvres passaient une partie de la journée ; la barbarie germaine avait ses fleuves « *et lavantur in fluminibus,* » dit Tacite ; le moyen âge eut aussi ses étuves. Là, comme aujourd'hui encore, en Russie et en Orient, on se lavait sérieusement le corps de manière à enlever tous les produits de la sécrétion épidermique et toutes les poussières extérieures. Quand le christianisme s'étendit en Occident, il devint irreligieux de fréquenter les thermes et les étuves des païens et des mahométans ; dans quelques pays même, comme en Espagne, ce fut un crime souvent puni de mort, et tout chrétien un peu soucieux de propreté devenait suspect de morisme et de mahométisme. Peu à peu, grâce à une exagération de la pudeur chrétienne augmentée encore par la paresse naturelle, on arriva à se contenter de quelques affusions locales, et on trouva plus commode d'envoyer tous les jours sa chemise à la blanchisseuse que d'aller soi-même aux bains.

Nos établissements modernes sont, en effet, aussi mal aménagés que possible, et presque toujours inabordables par leur éloignement et leur prix relativement très-élevé.

Quelques personnes assez riches et assez soucieuses de leur hygiène arrivent bien, à force d'argent et de volonté, à installer dans nos appartements si peu confortables une sorte de thermes personnels ; mais c'est la bien rare exception. Combien de ménages parisiens des mieux placés et des plus élégants ne se baignent pas une fois par semaine, et font leur cabinet de toilette dans une armoire ! L'assertion de Liebig n'est donc pas tout à fait juste, et cependant la formule « un peuple est d'autant plus civilisé qu'il dépense plus de savon » est parfaitement exacte.

C'est que la grande consommation du savon n'est pas la consommation personnelle, c'est la consommation industrielle dont nous donnerons plus loin le dénombrement.

Les anciens connaissaient-ils le savon ? M. Wolowski, dans son

rapport à la commission de l'exposition de Londres, tranche nettement la question par une négative absolue, et il commence l'histoire du savon à Savonne et à Gênes au quinzième siècle.

Ce n'est pas là l'opinion de M. Audouard, qui a bien voulu nous communiquer quelques notes sur les traditions marseillaises et relativement à l'antiquité professionnelle qu'ils réclament.

« Les Gaulois, dit-il, furent les premiers à composer du savon. Parmi eux, tout porte à croire que les Massaliotes furent les inventeurs de cette pâte. Que trouve-t-on, en effet, à cette époque, dans la Gaule? D'un côté, les Bituriges, les Éduens, les Arvernes, les Ambarres, les Cénomans, les Ligures; en un mot, les différents peuples de la Gaule qui luttent, se déchirent entre eux, quand ils n'ont pas à défendre leur sol contre les légions romaines, à soutenir leurs nationalités contre la politique envahissante de la grande république latine; de l'autre, les Massaliotes, commerçants industrieux, amis de la paix quand même. Si donc Pline a raison en plaçant dans la Gaule le berceau de la savonnerie, on peut, sans présomption, affirmer que le savon fut inventé à Massalie, ou tout au moins dans ses colonies. Il est, du reste, un fait avéré, c'est qu'avant l'arrivée de César dans les Gaules, les arts industriels n'étaient cultivés que par les Phocéens de Massalie et dans les diverses villes qu'ils avaient fondées.

« Les anciens, dit M. de Villeneuve dans la *Statistique des*
» *Bouches-du-Rhône*, faisaient du savon beaucoup moins d'usage
» que nous; ils l'employaient dans la médecine, et surtout pour
» changer la couleur des cheveux. On faisait, dans le principe,
» le savon avec du suif et des cendres de bois de hêtre, d'où plu-
» sieurs l'ont appelé *unguentum cineris.* »

» Théodore Priscien parle du savon gaulois. Martial, Tertullien, Quintus Serenus, Valère-Maxime, Galien, Arétée de Cappadoce, connaissaient cette pâte et en font mention. De plus, on a découvert dans les ruines de Pompéi une savonnerie avec quelques-uns de ses produits. L'invention du savon est donc de la plus haute antiquité.

» Nous avons parlé du savon primitif composé avec du suif et des cendres du bois de hêtre. A ces cendres, on substitua plus tard, c'est-à-dire dans les premiers siècles de l'ère chrétienne, le sel lixiviel. Dans les septième et huitième siècles, on ajouta de la chaux aux sels pour les rendre plus caustiques. Ce ne fut qu'à partir de cette époque qu'on substitua l'huile d'olive au suif.

» Le savon était déjà, au commencement du neuvième siècle, l'objet d'un commerce important pour les Marseillais. Ce ne fut cependant qu'au douzième siècle que les grandes usines furent installées à Marseille, et, de cette époque seulement doit dater la véritable fabrication marseillaise, bien que, comme nous venons de le voir, le savon fût connu des Massaliotes et fabriqué par eux depuis fort longtemps.

» L'usage du linge devenant plus commun, l'industrie savonnière acquit une plus grande importance. Mais la marchande Venise ayant, dans le quinzième siècle, pris l'ascendant pour le commerce, l'industrie savonnière tendit à se déplacer. Venise fit alors la principale fourniture de savon, surtout dans le Levant. Dans le dix-septième siècle, Marseille rentra en possession de son ancienne industrie, et reprit la suprématie qu'elle avait un moment perdue. A cette époque, furent bâties la plupart des fabriques de savon qu'on y voit encore de nos jours.

» La fabrication marseillaise tirait alors les soudes végétales du territoire d'Arles. Ce ne fut que plus tard, un siècle après environ, que la consommation du savon, prenant une plus grande importance à cause de l'introduction des toiles de coton d'abord, et ensuite de la fabrication de ces toiles en Europe, que les soudes d'Arles ne suffirent plus, et qu'on fut obligé d'aller chercher cette matière première en Espagne, en Italie et dans le Levant. On se servait aussi, à cette époque, pour la composition du savon, du salicor de Narbonne et du natron du lac Mœris. »

M. Wolowski, loin de reconnaître cette priorité à Marseille, l'attribue à Toulon, sa voisine.

« Vers le milieu du dix-septième siècle, dit le savant rapporteur, Colbert, dont le nom se lie à tant de souvenirs chers aux arts, eut la pensée d'introduire et de développer en France la fabrication du savon. Une première fabrique fut établie à Toulon, et confiée au sieur Ravel. Cette fabrique produisit de si beaux savons, que bientôt sa marque fut connue de toute l'Europe, où elle obtint la préférence sur celle de Gênes. Peu après, des des ouvriers de Toulon vinrent à Marseille et proposèrent à divers fabricants d'huile de créer et d'exploiter des usines pour leur compte ; l'industrie savonnière fut ainsi établie à Marseille.

» Cette fabrication du savon fit de si rapides progrès, que les produits de Toulon, à leur tour, ne purent plus lutter avec ceux de Marseille qui, par son important commerce avec les pays producteurs d'huile, était, pour cette fabrication spéciale, dans des conditions incontestables de supériorité. En 1660, on comptait à Marseille sept fabriques de savon, toutefois, jusqu'en 1666, cette industrie d'origine étrangère ne fut guère desservie que par des bras étrangers.

» A cette époque, un sieur Pierre Rigat, marchand établi à Lyon, adressa au roi une requête par laquelle il proposait de fabriquer des savons sans aucun secours du dehors, par des procédés de lui particulièrement connus, et en quantité suffisante pour la consommation de tout le royaume. Cette proposition, qui indiquait, suivant l'esprit du temps, la concession d'un privilége, fut accueillie, et Louis XIV, par des lettres patentes signées le 11 mars 1666, accorda au pétitionnaire le privilége exclusif d'établir des fabriques de savon blanc, marbré et de toutes autres qualités, sur tous les points du royaume qu'il lui conviendrait de choisir, et de les exploiter pendant vingt ans. Les seules fabriques alors existantes, au nombre de six ou sept, furent conservées, mais à la condition que le nombre de leurs chaudières ne serait pas augmenté, et que leurs produits seraient versés dans les magasins du sieur Rigat, qui devait les payer à un prix convenu.

» Le concessionnaire et tout le personnel dépendant de ses fabriques étaient en oûtre exemptés de l'obligation de fournir le logement aux gens de guerre, et de toutes les autres charges imposées aux divers sujets du royaume, un droit de huit livres par quintal devait être perçu sur les savons importés de l'étranger.

» Ce privilége suscita une opposition fort vive de la part des échevins des villes de Laon et de Marseille, du procureur de Provence, et notamment au sein de la cour du parlement de Provence, qui refusa d'enregistrer les lettres patentes y relatives. Mais un édit rendu le 23 juillet 1666, sur le rapport du ministre Colbert, vint casser l'arrêt du parlement, et les lettres patentes royales furent alors enregistrées. L'exécution eut lieu en vertu d'une ordonnance rendue le 27 juin 1667 par le baron Dopède, premier président au parlement de Provence à Aix.

» Toutefois, ce monopole ne fut pas de longue durée ; il portait en lui-même un germe de destruction. L'interruption du travail des anciennes fabriques, causée par le renchérissement excessif du savon et le délaissement des huiles de Languedoc et de Provence, que le sieur Rigat remplaçait par les similaires étrangers, sont les principaux considérants sur lesquels fut basé le retrait du privilége, que le sieur Rigat perdit par un arrêté du 10 octobre 1669.

» Mais on se heurta alors contre un autre mal, dont les temps anciens ont souffert bien plus que le nôtre, nous voulons parler de la fraude. Des représentations énergiques furent faites par la chambre de commerce et un édit du 5 octobre 1688 vint réglementer la fabrication du savon, jusque dans ses moindres détails.

» Il ne sera pas hors de propos de produire ici les principaux passages de cet édit :

« Le roi ayant été informé que la mauvaise qualité des savons
» qu'on fabrique maintenant en Provence, en a considérable-
» ment diminué le débit, qui était très-grand ; et que l'altéra-

» tion qu'on y fait pour le poids, et les défauts qui s'y rencon-
» trent pour le peu de soins qu'on a de préparer les matières, a
» pu donner lieu aux étrangers d'attirer et d'établir cette manu-
» facture chez eux, ce que Sa Majesté désirait empêcher,
» elle a résolu, pour remédier aux abus qui se sont introduits,
» de remettre cette fabrique dans sa perfection, et ordonner ce qui
» suit :

» Art. 1er. Les manufactures de savon, de quelque qualité
» qu'elles soient, cesseront entièrement pendant les mois de juin,
» juillet et août de chaque année, sous peine de confiscation du
» savon.

» Art. 2. Les huiles nouvelles ne pourront être employées à
» cette manufacture avant le 1er mai de chaque année, aussi à
» peine de la confiscation de la marchandise.

» Art. 3. Il est défendu de se servir dans la fabrique du savon,
» avec la *barille*, *soude* ou *cendres*, d'aucune graisse, beurre ni
» autres matières, mais seulement des *huiles d'olive pures* sans
» mélange de graisse, à peine de confiscation.

» Art. 13. Les communautés des villes de la province où il y a
» des fabriques de savon nommeront, tous les ans, deux des
» principaux négociants entendus dans cette matière pour veiller
» dans lesdites villes et dans l'étendue de leur territoire, à
» l'entière exécution des articles ci-dessus ; et, lorsqu'ils trouve-
» ront des fabricants ou marchands qui y auront contrevenu, ils
» les dénonceront aux juges ordinaires pour être punis suivant
» l'exigence du cas.

» C'est là l'origine du conseil des prud'hommes.

» Les inconvénients de ce règlement ne tardèrent pas à se faire sentir ; des plaintes s'élevèrent, on réclama la liberté de l'industrie, et on la pratiqua, puisque Savary dit dans son *Dictionnaire du commerce :*

« Il entre dans la composition des savons, suivant leurs diffé-
» rentes espèces et qualités, diverses sortes de drogues et ingré-
» dients, entre autres des huiles d'olive, *de noix*, *de chènevis*, *de*

» *lin, de navette, de colza et de poisson; les fèves ou lies de toutes* » *ces huiles, du flambart qui se trouve sur les chaudières des char-* » *cutiers, du suif et plusieurs autres graisses.* »

» Savary nous donne une autre indication curieuse, qui montre l'effet des anciens règlements. « Les teinturiers en soie, laine » et fil ne pouvaient, suivant l'article 7 de leurs statuts, employer » que du savon d'Alicante ou de Gênes; *mais*, ajoute Savary, il » faut remarquer qu'ils ne sont point différents de ceux de Mar- » seille et de Toulon, *n'étant qu'un nom qu'on leur donne pour les* » *faire mieux valoir.* »

» On tirait alors les savons étrangers d'Alicante, de Carthagène, de Venise et de Gaëte. Ils payaient à l'entrée un droit fixé à 3 livres 10 sous par quintal par le tarif de 1564, et porté à 7 livres par les tarifs de 1667 et de 1718. Il n'était nullement question de prohibition.

» Un arrêt du conseil d'Etat, du 19 février 1754, permit de fabriquer du savon pendant toute l'année. On remarque dans cet arrêt les articles suivants :

» Art. 6. Tous les fabricants de savon seront tenus de » marquer lesdits savons, blancs ou marbrés, de la marque » qu'ils auront choisies, et dont ils déposeront un double au » greffe du juge des manufactures des lieux où leur fabrique sera » établie.

» Art. 7. Les fabricants ne pourront s'associer au préjudice de » la liberté et de l'intérêt public, soit pour l'achat des huiles et » autres matières nationales servant à ladite fabrique, soit pour » la vente des savons, sans préjudice toutefois auxdits fabricants » de s'associer pour l'achat des huiles et autres matières venant » de l'étranger. »

» Quelques années après on revint sur cet arrêt, et, le 28 février 1760, le conseil rétablit les *vacances* et décida que toutes les manufactures cesseraient encore de travailler aux mois de juin, juillet et août.

» La révolution de 1789 renversa les anciens règlements, qui n'avaient point empêché la fraude.

» Voici un extrait d'un écrit publié en 1790 sous ce titre : *Doléances des blanchisseuses et lavandières, pour être adressées à MM. les députés de Marseille aux états généraux, et être annexées aux quatre cahiers et doléances des autres corporations.*

« C'est contre la fabrication du savon blanc que nous avons » à nous plaindre, c'est contre ces malfaiteurs qui le vicient » d'une augmentation de poids ; c'est contre ces âmes intéres- » sées qui, franchissant toutes les bornes de l'humanité, ne » craignent pas *d'établir leur fortune sur le plus pur sang de la* » *plus basse population.*

» Ces déloyaux fabricants du savon blanc incorporent dans ce » savon de vingt-cinq à quarante pour cent d'augmentation de » poids au moyen de l'eau empreinte de quelques sels légers de » soude et enlèvent par ce moyen au consommateur l'espérance » du petit bénéfice qu'il peut attendre de son labeur, en » ce qu'il ne trouve plus, dans ce savon vicié, l'usage qu'il » lui procurerait s'il était intact. Et le second dommage, c'est qu'il » en paye une livre et n'en reçoit que les trois quarts, et souvent » moins. »

» La municipalité de Marseille, à son tour, fit, le 14 octobre 1791, une adresse à l'Assemblée législative pour solliciter des mesures de répression contre la fraude introduite dans la fabrication du savon.

» Ces plaintes furent renouvelées en 1806 par la chambre de commerce, qui demanda et obtint le rétablissement du conseil des prud'hommes.

» De plus, le 18 septembre 1811, Napoléon rendit un décret qui imposa aux fabricants de savon une marque particulière pour les différents savons. Ces marques devaient porter en toutes lettres les mots : *huile d'olive*, *huile de graines*, ou *suif*, ou *graisse*, selon la composition. A la suite de cette marque, qui devait être en caractères assez gros pour être aperçus sans dif-

ficulté, le fabricant devait ajouter *son nom et celui de la ville où il faisait sa résidence.*

» Un nouveau décret, du 22 décembre 1812, maintient les dispositions du décret précité, et, de plus, accorde une marque particulière à la ville de Marseille. « Cette marque, dit le décret, » présente un pentagone dans le milieu duquel seront en lettres » rentrées les mots : *huile d'olive*, et, à la suite, le nom du fabri- » cant et celui de la ville de Marseille. »

» L'usage de cette marque, exclusive à la ville de Marseille, était interdit aux autres fabricants, sous peine d'amende et de confiscation. Les fabricants marseillais eux-mêmes ne pouvaient l'apposer sur des produits *autres que le savon de pure huile d'olive.*

» Ces règlements n'ont pas été abrogés, mais ils sont tombés en désuétudes; les fabricants soigneux de Marseille ont toutefois conservé la marque; ils ne l'appliquent que sur des produits de belle qualité, qui pourtant ne sont pas de pure huile d'olive, mais sont du moins d'un simple mélange d'huile d'olive et d'huile de graine grasse.

» L'esprit réglementaire contrariait trop le courant des idées pour triompher sans combat.

» Mais une autre révolution plus importante, et qui, chose étrange, passa tellement inaperçue, que les auteurs spéciaux qui se sont occupés de la question des savons et de l'histoire de Marseille n'en connaissent même pas la date, ou la passent sous silence, la *prohibition du savon étranger*, fut décrétée le 11 juillet 1810.

» Sous l'ancien régime, le droit d'entrée était, comme nous l'avons dit, de 7 francs les 100 livres; il fut porté à 9 francs par l'Assemblée nationale. (Décret des 2-15 mars 1791.)

» Le 17 février 1803 (28 pluviôse an XI), un arrêté des consuls fixa ce droit à 2 francs par 5 myriagrammes, c'est-à-dire à 24 francs par quintal métrique.

» Mais les nécessités de la guerre, qui ont fait naître de

grandes et nombreuses inventions, suscitèrent la fabrication de la soude artificielle par le procédé de Leblanc, pour remplacer celle d'Espagne et d'Italie, dont les prix avaient beaucoup haussé. »

Les premiers essais avaient inspiré quelque méfiance, « la pré-
» vention s'emparant des esprits, dit M. de Villeneuve, dans sa
» *Statistique des Bouches-du-Rhône*, avait failli faire repousser
» un nouveau genre d'industrie qu'utilisaient de nombreux salins
» et qui affranchissait la France d'un tribut à l'agriculture
» étrangère.

» Les procédés se perfectionnant à mesure que les travaux se
» multipliaient, les fabricants de soude parvinrent enfin à donner
» à leurs produits la pureté et le degré d'alcalisation nécessaires
» à la bonne confection des savons.

» D'abord les soudes factices n'étaient employées que pour les
» savons madrés ; on les emploie aujourd'hui pour les blancs avec
» le même succès, et même on les emploie exclusivement. Les
» fabricants en trouvent l'emploi plus facile, le travail plus régu-
» lier et le résultat plus constant. L'usage de ces soudes a apporté
» une grande amélioration dans la fabrique des savons, sous le
» rapport des procédés et sous celui de l'économie dans les frais
» de main-d'œuvre.

» Les épreuves en tout genre que l'on a faites, les recherches
» auxquelles on s'est livré pour éviter et corriger les vices que
» présentait l'emploi de ces soudes, engagèrent le fabricant dans
» une étude plus approfondie de son art ; et des phénomènes
» observés, des lumières acquises, il est résulté un degré de
» perfectionnement notable dans la fabrication du savon.

» Aussi, Marseille est aujourd'hui plus que jamais en possession
» de cette industrie importante, par l'excellence de ses procédés
» de fabrication et la production locale de toutes les matières
» qui en forment la base. »

L'introduction de la soude artificielle dans la savonnerie nécessita l'emploi des huiles de graines, pour combattre l'excessive tendance à l'induration des savons creusée par l'emploi de cette

soude. De cette époque date l'introduction de l'huile d'œillette dans la composition du savon.

Avant l'invention de la soude artificielle, les fabriques de Marseille employaient exclusivement des huiles d'olives fournies par la Provence. L'Italie, la Sicile, Naples, l'Espagne, les Etats barbaresques, la Morée, Corfou et Candie. L'huile d'œillette fut la première huile employée dans la savonnerie : quelques années plus tard, vers 1831, une plus grande révolution s'opérait dans cette fabrication. On y introduisit les huiles de graines d'arachide et, bientôt, de sésame.

Aujourd'hui on fait du savon avec toutes les huiles possibles, huiles de palmes, de coton, de lin, de colza, de coco, de capra, etc., etc. Mais la bonne fabrication marseillaise, la fabrication qui se respecte et qui veut conserver intacte la réputation acquise par l'excellence de ses produits, ne compose ses savons qu'avec les huiles d'olive et les huiles de graines de sésame et d'arachide.

On comptait à Marseille en 1789, 46 fabriques qui contenaient deux cents chaudières et fabriquaient annuellement 500 mille quintaux de savon, ancien poids, ce qui représente 200 mille quintaux métriques.

En 1811, le nombre de ces fabriques était de 73 : en 1820 de 88 ; on en compte actuellement 52.

Cette diminution notable du nombre de fabriques exploitées à Marseille n'est qu'apparente. Elle est causée par la réunion de plusieurs fabriques entre elles et surtout par l'augmentation du nombre de chaudières. Telle fabrique contenait il y a cinquante ans deux chaudières, qui en contient actuellement quatre, cinq et six. De plus, il n'y a pas longtemps encore, un préjugé faisait interrompre la fabrication pendant les mois chauds. De nos jours la production totale de la savonnerie marseillaise est par année de 50 millions de kilogrammes de savon marbré et de 4 à 5 millions de kilogrammes de savon blanc, tandis qu'elle n'était, de 1820 à 1830, que de 35 à 40 millions de kilogrammes. C'est

donc une augmentation de près d'un tiers malgré la diminution du nombre des fabriques.

Cependant cette production n'a pas reçu toute l'impulsion qu'on était en droit d'attendre de l'augmentation générale du bien-être.

En effet, et continuant en cela d'anciennes traditions, à côté de la fabrication régulière et loyale s'est établie une fabrication frauduleuse qui a cherché le bon marché aux dépens de la qualité et qui même a substitué effrontément l'eau ou des corps étrangers aux corps gras dans les éléments de composition du savon. En effet, on trouve en même temps dans le commerce les produits de la fabrication marseillaise proprement dite, dans lesquels les divers éléments sont constamment dans des proportions définies et chimiquement déterminées et d'autres produits qui présentent des compositions arbitraires et frauduleuses.

L'exportation du savon s'élève à un huitième environ de la production totale, et se répartit dans toute l'Europe, dans nos possession d'Afrique, dans les colonies et en Amérique.

Le commerce du savon avec l'intérieur de la France est considérable, Marseille inonde de ses produits Paris, Lyon, Bordeaux, Nantes, Orléans, Rouen, tous les grands centres. Il n'est pas de province française qui ne consomme du savon de Marseille et cela malgré l'établissement de quelques usines savonnières dans le nord et l'ouest de la France.

Le savon de Marseille proprement dit à été jugé à l'exposition universelle de 1855, d'une telle supériorité, qu'indépendamment des médailles de première classe dont quelques fabricants ont été honorés, la fabrication marseillaise a été récompensée par une médaille d'or collective.

L'usage le plus commun est le blanchissage du linge. La *Bugade* méridionale se fait avec le savon marbré bleu pâle. Le savon bleu pâle s'emploie aussi pour la teinture des étoffes de coton et le foulage des draps. Le savon blanc est d'un usage moins général et beaucoup plus délicat. On l'emploie pour le blanchis-

sage fin. Les fabriques de Saint-Etienne, de Lyon, de Suisse, de Lombardie s'en servent pour la teinture des soies à l'exclusion de tout autre. Il est de plus obligatoire pour la teinture des étoffes de coton en rouge d'Andrinople.

Depuis quelques années les besoins du blanchissage et du blanchiment sont devenus tels, que d'importantes usines se sont fondées de toutes parts, pour tâcher d'imiter la production Marseillaise. Une industrie nouvelle, la fabrication des bougies stéariques est venue mettre à la disposition des usines du Nord une matière grasse saponifiable qui commence à faire au savon d'huile d'olive une concurrence dangereuse ; nous l'avons déjà signalé en décrivant l'usine de Clichy, c'est l'acide oléique. Il est donc probable que d'ici à peu de temps la fabrication dont nous nous occupons aura subi des modifications considérables.

Mais aujourd'hui encore, et grâce à sa situation exceptionnelle, Marseille est encore en possession presque absolue du commerce des savons, possession qu'elle doit peut-être encore plus au génie commercial de ses négociants qu'au mérite industriel de ses fabricants.

Située, en effet, au centre du golfe de Lyon, entourée de contrées florissantes, en rapports faciles avec le Levant, l'Afrique et les colonies françaises et étrangères, reliée par ses paquebots transatlantiques et sa marine marchande aux deux Amériques, Marseille se trouve dans la plus heureuse position que puisse souhaiter une ville marchande. Sa position géographique a, sinon fait sa fortune, du moins contribué grandement à sa prospérité. Dès la fondation de Massalie (six cents ans avant Jésus-Christ), on voit en effet ses habitants se livrer au commerce. Depuis les colons phocéens qui l'ont fondée, jusqu'aux riches armateurs de nos jours, des générations entières y ont consécutivement trafiqué avec ardeur et intelligence. République libre ou province du royaume de France, Marseille a toujours été une des premières cités commerçantes du bassin méditerranéen.

Actuellement, Marseille est la première cité commerçante de la France. En Europe, Liverpool seul lui dispute la suprématie. Visitez ses trois ports, parcourez la longue ligne de leurs quais, et vous verrez échelonnés, sur une étendue de plus de deux lieues, les denrées de tous les pays, les produits de toutes les manufactures françaises et étrangères. Les navires marseillais sillonnent toutes les mers, vont chercher dans les deux mondes les marchandises les plus diverses, et portent en échange les produits agricoles et manufacturés de notre pays.

Le commerce de Marseille s'opère avec l'univers entier. La Grèce, la Turquie, la Russie méridionale et les échelles du Levant envoient dans cette ville les blés, les cotons, les laines, les soies, les huiles, les éponges, la cire, les graines de sésame, etc. L'Égypte, en relations journalières avec la France depuis l'invention de la vapeur, fait avec Marseille des affaires considérables dont les cotons, les laines, les gommes, le café d'Arabie, la graine de coton sont les principaux éléments.

Son commerce d'échange n'est pas moins considérable avec l'Italie et l'Espagne. Elle expédie dans ces pays, ainsi qu'en Orient, la plupart de ses produits manufacturés, et reçoit, en retour, des Deux-Siciles : du soufre, de l'huile d'olive, des citrons, des fruits secs, des soies, du chanvre teillé, des vins de liqueur, des pâtes alimentaires, de la graine de lin, du jus de citron, du sumac, etc.; — de Toscane : des chapeaux et des tresses de paille, du minerai de fer, du chanvre, du suif brut, de l'albâtre, des bois en éclisses, etc.; — des États sardes : de l'huile d'olive, des fruits frais, du riz, des bœufs, des chevaux, etc.; — des Etats romains : du marbre; — d'Espagne : des huiles, du plomb brut, du cuivre, des vins, des oranges, du safran, du liége, etc.

Le commerce des bois de construction s'opère avec la Russie, la Suède et le Danemark. La houille, pour l'approvisionnement des bateaux à vapeur, est fournie par l'Angleterre.

Les communications de l'Afrique avec l'Europe se faisant presque toutes par la voie de Marseille, le commerce entre ces deux

parties du monde s'opère en général avec cette ville. Elle reçoit en effet, de la côte occidentale d'Afrique, des huiles de palme et de ricin, des dents d'éléphants, des bois d'ébénisterie, et surtout des graines d'arachide. L'importation de cette dernière marchandise occupe à elle seule cent cinquante navires environ. C'est avec l'importation des sésames du Levant et de l'Inde, une des principales branches du commerce marseillais, depuis l'introduction des huiles provenant de ces graines dans la savonnerie. Les quantités de graines de sésame et d'arachide importées annuellement s'élèvent de cent à cent vingt mille tonnes.

« Dans son commerce avec l'Amérique,— dit M. M. Chaumelin, dans un article sur Marseille, publié dans la *Revue de Toulouse*, article auquel nous empruntons la plupart des renseignements que nous venons de donner, — Marseille a deux redoutables concurrents : Bordeaux et surtout le Havre ; ce commerce néanmoins acquiert chaque jour plus d'extension.

» L'importation des cotons provenant des Etats-Unis,—comme aussi de ceux qui viennent d'Egypte, — prendrait assurément beaucoup plus de développement si des filatures étaient établies à proximité de la ville. »

Bientôt Marseille, dont l'industrie s'accroît chaque jour, finira par combler cette lacune.

Les arrivages de denrées coloniales, notamment de café et de sucre, sont très-considérables, et le commerce de Marseille avec les colonies est d'une très-grande importance, grâce aux nombreux comptoirs français établis dans ces contrées lointaines.

C'est à Marseille que s'effectuent les diverses manipulations auxquelles les sucres sont soumis avant d'être livrés à la consommations. De vastes raffineries sont établies dans la ville et dans la banlieue. Près de deux mille ouvriers y travaillent sans interruption. Les quantités de sucres raffinés exportées de Marseille s'élèvent annuellement à vingt millions de kilogrammes environ.

Il existe aussi à Marseille même ou à ses portes, des usines métallurgiques considérables.

Mentionnons enfin les minoteries, les brasseries, les distilleries d'eau-de-vie, les distilleries de mélasse, les fabriques de chandelles et de cire, les verreries, les poteries, les papeteries, les raffineries de soufre.



Ouvriers vidant le barquieu.

La population de Marseille a doublé dans ces vingt dernières années, et cela s'explique du reste par la prospérité toujours croissante de son commerce. Chaque jour donne à ce commerce une impulsion nouvelle. Le nouveau traité avec l'Angleterre,

y a récemment contribué: le prochain percement de l'isthme de Suez y mettra le comble.

On attend à Marseille avec une impatience bien facile à comprendre, la levée des obstacles qui entravent cette colossale entreprise. Le percement de l'isthme de Suez doit mettre la Méditerranée en communication directe avec la mer des Indes. Bombay, Chandernagor, Madras, Calcutta, seront à trois semaines de Marseille, et nos navires suivront, pour se rendre dans ces pays, une route droite et sûre, au lieu de braver les dangers d'un voyage long et périlleux. Il est facile de prévoir ce que la reine de la Méditerranée gagnera à posséder de promptes relations avec l'Asie et la côte orientale d'Afrique. De nombreux comptoirs français s'établiront dans ces contrées lointaines, relèveront les comptoirs déjà existants, et deviendront une source de richesse et de prospérité nouvelles pour Marseille, dont le commerce d'importation sera doublé au moins.

Au milieu de ce mouvement marseillais si puissant et si décisif, l'industrie savonnière semble, au contraire, sinon s'éteindre, au moins s'étioler. Il y a, pour cela, des causes accidentelles que nous examinerons dans le cours de cette étude; mais la principale et la plus grave est une sorte d'entêtement des fabricants, à ne pas vouloir suivre les progrès de la science moderne, à ne pas vouloir comprendre, qu'à côté des chemins de fer, les diligences même parfaitement établies et consciencieusement menées ne sont plus possibles.

Il existe aujourd'hui des moyens mécaniques commodes et peu coûteux qui peuvent très-économiquement remplacer la surabondante main-d'œuvre des savonneries, et c'est vraiment avec un sentiment pénible que l'on parcourt ces vastes établissements si spacieux, si intelligemment aménagés, du reste, où se fabrique le savon de Marseille.

Nous avons choisi pour type l'usine Arnavon; sa vieille réputation justement acquise, ses récompenses aux expositions, la croix de la Légion d'honneur remise à son chef par l'Empereur lui-

même à son dernier passage à Marseille, la désignaient naturellement ; mais nous ne pouvons oublier de mentionner les fabriques de M. Charles Roux et de MM. Roulet, Rocca, Pichaud et autres dont les produits sont aussi très-estimés.

Eh bien ! chez M. Arnavon comme chez ses confrères, la savonnerie est restée à l'état, nous n'oserions pas dire sauvage, mais à l'état *pittoresque*, et, dussions-nous attirer sur nous tous les gens qui se prétendent artistes, malheur aujourd'hui aux industries restées pittoresques.

Que M. Arnavon nous pardonne, il a été le premier à nous signaler cet état de choses déplorable, et lui, au moins, cherche à le modifier. De concert avec M. J. Laurent, l'un des plus habiles chimistes du Midi, il a établi dans sa vaste usine de la rue Sainte un laboratoire où se font journellement d'utiles expériences. Les huiles, les soudes sont dosées et reconnues ; les savons étrangers sont analysés ; les opérations faites en grand sont répétées en petit, étudiées minutieusement, supputées, contrôlées, et, grâce au bon vouloir de M. Arnavon et de M. Laurent, nous pouvons livrer à la publicité le résultat de ces intéressants travaux.

M. Arnavon nous a largement ouvert son établissement, donné des dessins, fourni des notes qui nous permettent de dire le dernier mot de la science sur l'industrie de la savonnerie :

Pour un chimiste, toutes les combinaisons d'un acide gras avec un oxyde métallique sont des savons. Le nombre de ces combinaisons est considérable, mais la plupart d'entre elles n'offrent aucun intérêt. On peut les diviser en deux classes principales : les savons solubles et les savons insolubles. Parmi ceux-ci, dont nous n'avons pas à nous occuper, deux seulement ont une grande importance industrielle : ce sont les savons de chaux des fabriques de bougies stéariques et les savons de plomb (emplâtre simple des pharmaciens).

Les savons solubles sont peu nombreux, si on ne considère que les bases qui peuvent entrer dans leur composition : la potasse, la soude sont en effet les seules bases dont les combinaisons

avec tous les acides gras sont solubles. L'ammoniaque caustique jouit, il est vrai, des mêmes propriétés; mais ses combinaisons (savonules des pharmaciens) sont peu stables, et, au point de vue où nous sommes placés, n'ont aucune importance.

Nous n'avons à nous occuper que des savons de soude et de potasse; c'est d'ailleurs seulement à eux que, dans son acception vulgaire, est applicable le nom de savon, et encore ne dirons-nous que peu de chose de ceux-ci, dont la fabrication est nulle ou à peu près, dans les départements méridionaux de la France.

Si nous devions traiter des savons au point de vue chimique, nous pourrions diviser les deux genres qui nous intéressent en espèces, d'après les divers acides gras qui concourent à les former ; mais, envisageant la question principalement au point de vue industriel et commercial, nous adopterons de préférence la classification commerciale :

1° Savons durs à base de soude, se subdivisant en savons liquides, savons madrés et savons à froid ;

2° Savons mous à base de potasse.

La nature des corps gras qui fournit l'élément principal du savon influe beaucoup sur la qualité de ce produit ; aussi, parmi les savons liquidés, distingue-t-on plusieurs variétés, dont les principales sont : les savons d'huile d'olive, les savons d'huile de graines, les savons d'huile concrète (palme, palmiste, copra et coco), les savons de graisse (oléine, saindoux et suifs), et les savons de résine.

Le temps n'est pas très-éloigné de nous où l'on ne connaissait, dans les contrées du Midi, que le savon d'huile d'olive ; des règlements sévères défendaient même d'employer d'autres huiles ou corps gras. C'est à la fabrication de ce savon que l'industrie marseillaise doit sa réputation universelle et bien acquise ; aussi la désignation de savon blanc de Marseille est-elle employée souvent dans les écrits scientifiques ou industriels, toutes les fois qu'il importe de recommander l'emploi d'un savon pur à l'huile d'o-

live. Ce savon jouit en effet de propriétés spéciales et fort précieuses pour certaines applications.

C'est la fabrication de ce savon que nous allons décrire ; ses procédés sont, du reste, applicables à tous les autres corps gras, au moyen de quelques modifications dans les lessives employées.

L'huile, la soude, le sel marin et la chaux sont les seules matières premières essentielles employées dans cette fabrication, encore ces deux dernières ne sont-elles que des intermédiaires et n'entrent pas comme éléments constitutifs dans le produit fabriqué. Nous n'avons pas à nous étendre beaucoup sur la préparation de ces matières, qui sont l'objet d'industries assez importantes pour mériter une description spéciale.

L'huile d'olive est retirée par expression des fruits de l'olivier, arbre dont la culture est très-répandue sur tout le littoral méditerranéen. La pulpe de l'olive, très-abondante et très-humide, s'oppose à ce que l'on puisse la transporter au loin, aussi est-on obligé d'extraire l'huile sur les lieux de production. Le traitement par l'eau chaude des marcs, résidus de la fabrication de l'huile, produit une huile épaisse de qualité inférieure qui prend le nom de *ressence*. Cette extraction se fait par des moyens tout à fait primitifs. On a même peine à comprendre comment les engins perfectionnés et puissants que nous offre l'industrie moderne ne soient pas depuis longtemps employés à la préparation d'une matière première aussi recherchée et aussi précieuse.

Quoi qu'il en soit, l'imperfection des moyens employés est telle que le résidu final de ces opérations successives retient encore 15, 20 et jusqu'à 25 0|0 de matières grasses. Le traitement de ces résidus, connus sous le nom de grignons, a donné naissance à une industrie spéciale qui extrait les dernières portions d'huile par voie de dissolution. L'éther et le sulfure de carbone sont les dissolvants employés. Ces secondes ressences sont naturellement moins estimées que les premières ; nous en parlerons un peu plus loin.

Les huiles d'olive sont désignées dans le commerce par le nom du lieu de production ; provenances Calabre, Morée, Syrie, Tunis, Bougie, etc. Elles nous arrivent en futailles, et sont conservées dans des citernes nommées *piles* d'une contenance de trois à quatre cents hectolitres (*a*). Les huiles *marchandes* employées dans la savonnerie nous arrivent plus ou moins troubles. Une fois en piles, elles s'éclaircissent par précipitation de la matière étrangère qu'elles tenaient en suspension ; de là résulte la formation d'une boue grasse et épaisse nommée *fond de pile*. Ces fonds de pile, traités par divers procédés, et dépouillés plus ou moins exactement des matières terreuses ou extractives qui les souillaient, prennent le nom de *raffinés*.

Les huiles, les ressences et les raffinés ont donc une origine commune et ne diffèrent pas essentiellement. Ces huiles sont un mélange de margarine et d'oléine, ou, en d'autres termes, de margarate et d'oléate de glycérine. La proportion de margarine est d'autant plus grande que l'huile est plus épaisse et se fige plus facilement ; mais le rapport entre la fusibilité et la proportion de margarine n'est constant que pour les huiles et les ressences qui ne sont pas rances ; car la rancidité des huiles étant toujours accompagnée de la formation d'acides gras, et ceux-ci étant beaucoup moins fusibles que l'huile qui les a produits, il est évident que de deux huiles originairement identiques, la plus fusible sera la mieux conservée. On comprend sans peine que l'huile étant un liquide complexe et formé d'éléments facilement altérables, sa limpidité soit une des conditions les plus essentielles à sa conservation et à la qualité des produits qu'elle doit servir à fabriquer.

Aussi, malgré l'avantage qu'à certain point de vue il y aurait à choisir des huiles chargées en margarine, c'est par le fait celles qui le sont le moins qui sont le plus estimées.

(*a*) La désignation d'hectolitre est inconnue dans le commerce des huiles d'olives, c'est la *mille ole* qui se dit unité de mesure : elle équivaut à soixante-quatre litres environ.

La soude, qui est maintenant exclusivement employée dans nos fabriques, est extraite du sel marin, chlorure de sodium ; on transforme ce sel en sulfate au moyen de l'acide sulfurique. Le sulfate est à son tour décomposé et transformé en carbonate dans des fours où on le chauffe jusqu'à fusion pâteuse, après l'avoir préalablement mélangé avec de la craie, carbonate de chaux, et du carbone (houille menue). La soude brute, ainsi produite, est coulée dans des caisses rectangulaires en forte tôle, qui contiennent ordinairement tout le produit d'une cuite. Le bloc est brisé, après refroidissement, en morceaux d'une trentaine de kilos. C'est en cet état qu'elle est livrée aux fabricants de savon ; elle est d'un gris foncé un peu rougeâtre, et parsemée irrégulièrement de taches noires et blanches produites par des morceaux de charbon et de craie trop gros pour que la réaction qui a lieu dans le four les aient entièrement décomposés. Nous donnerons ici un aperçu de la composition de la soude brute :

Partie soluble	Soude caustique	5 »
	Carbonate de soude	28 »
	Sulfure de sodium	0 5
	Chlorure de sodium	2 »
	Sulfate de soude	2 5
Partie insoluble	Oxysulfure de calcium	38 »
	Carbonate de chaux	15 »
	Sulfure de fer	2 »
	Silicate et sable	5 »
	Charbon	2 »
		100 »

Cette soude est la soude douce. Ce que, par extension, on nomme soude salée n'est autre chose que du sel marin séché au four et mêlé à 20 0/0 de matières terreuses. A l'époque où le sel employé à des usages industriels était exempt de droits, cette addition était motivée par l'obligation de rendre le sel impropre aux usages alimentaires. La calcination a son utilité, du reste, en



Ouvriers enlevant d'un barquieu les terres de soude épuisées.



Ouvriers *chargeant une cuite*, c'est-à-dire versant l'huile dans la chaudière.

ce qu'elle détruit les sels de magnésie, qui apporteraient un élément insoluble dans le savon.

Quant à la chaux, tout le monde la connaît, nous n'aurons rien à en dire.

Les dessins joints à cet article nous dispensent d'entrer dans de longs détails sur l'emménagement intérieur d'une fabrique de savons. Au fond se trouvent les magasins de soude appelés *picadou.* Sous la travée gauche sont établis tout le long de la fabrique, des bassins en pierre, nommés *barquieux;* sous chaque parquieu il y a deux petites citernes ou *trous.* C'est dans les barquieux que s'opère la lixiviation de la soude. Leur contenance est d'environ 3 mètres cubes ; la charge d'un barquieu se compose de 60 couffins de soude douce préalablement concassée, 10 à 12 couffins de chaux éteinte, et 9 à 10 couffins de soude salée. La lessive produite est dirigée dans le trou qui doit la recevoir par de petits canaux taillés dans la pierre, et dont l'ensemble a reçu des ouvriers savonniers le nom de *mécanique.* Les barquieux sont partagés en série de trois ou quatre. Chaque série ou *mène* doit fournir les lessives nécessaires à une cuite.

Les lessives plus ou moins épuisées (*recuits*), qui ont servi à la cuite précédente, sont reçues dans un réservoir spécial, placé dans les caves ; une pompe les fait arriver dans des réservoirs supérieurs où elles se refroidissent, de là elles sont dirigées sur le barquieu le plus ancien de la mène. La lessive ainsi obtenue prend le nom de *recuit passé :* elle marque 23 degrés environ ; elle est puisée à main d'homme au moyen d'un seau emmanché d'une longue tige de bois (*pouadou*), versée dans un seau conique en fer (*cornue*) de la contenance de 25 à 30 litres, et jetée sur le barquieu suivant; elle se charge des parties solubles. Son degré monte à 24 ou 26 degrés. Elle prend le nom d'*avance.*

Les avances servent à commencer la lixiviation du barquieu qui vient de recevoir sa charge en soude neuve. La lessive aussi concentrée qu'on peut l'obtenir par cette méthode prend alors le nom de *bonne;* on en remplit deux trous. Celle du premier

marque 29 degrés; c'est la *bonne première*. Celle du second est la *bonne seconde;* elle marque de 27 à 28 degrés.

Voici la composition de ces lessives par mètre cube :

	Bonne première.	Seconde.	Avance.	Recuits.
Soude caustique	40.50	32.90	31.60	24.00
Carbonate sodique	26.00	21.63	17.30	12 90
Sulfure	17.00	17.10	16.90	13.50
Sulfate	34.50	32.50	28.40	22.70
Hyposulfite	48.90	46.10	40.20	32.10
Chlorure	100.00	98.00	97.00	61.00
Silicate et aluminate	2.00	quantités indéterminées.		
Matières organiques	80.00	85.00	95.00	115.00
Degré aréométrique	28°.	26°.	25°.	23°



Après que, sur un barquieu, on a fait passer les avances et les recuits passés et les recuits proprement dits, on continue à épuiser avec de l'eau, jusqu'à ce que la lessive obtenue ne marque plus que un ou deux degrés. Ces petites lessives sont utilisées dans la liquidation des savons blancs ou dans la levée des cuites des savons madrés.

Quant aux terres (résidus épuisés), on les enlève dans des *cornues* à deux anses, nommées *banastons*, et on les dépose dans un espace entouré de planches, *magasin* des terres, où des entrepreneurs de transport viennent les prendre pour les jeter en pleine mer.

Dans la mène de barille, la lixiviation se faisant exclusivement avec de l'eau, ne présente aucune particularité à noter. Les lessives qui en sortent ont une densité décroissante suivant l'épuisement du barquieu qui les fournit; les premières portions marquent 22 à 25 degrés de l'aréomètre, les dernières 1 ou 2 degrés. Arrivé à ce point on cesse de se servir de l'eau, on laisse égoutter et on remplace la terre épuisée par de la soude nouvelle, Comme la lessive de barille ne sert qu'à l'empâtage, la séparation des lessives par différentes densités n'a d'utilité qu'au point de vue de lixiviation méthodique. Quand on veut se servir

de ces lessives on mêle les fortes et les faibles de manière à obtenir un mélange dont le degré aréométrique varie de 8 à 12 degrés suivant la nature des huiles que l'on a à traiter. Voici quelle est la proportion des sels divers que contient un mètre cube de lessive marquant 10 degrés à l'aréomètre :

Soude caustique	30.40	31.60
Carbonate sodique	8.60	9.20
Sulfure	7.80	5.20
Sulfate et autres sels	6.60	4.50
Chlorure	10.00	6.00
	63.40	56.50

Comme notre intention n'est pas de faire ici un traité complet de savonnerie, nous ne discuterons pas la méthode de lixiviation que nous venons de décrire, c'est à peu près la seule employée dans toutes les fabriques de Marseille ; elle nous a été léguée par les inventeurs du savon.

Les chaudières dans lesquelles se fabrique le savon sont construites en maçonnerie ; le revêtement intérieur est formé de briques cimentées avec soin. Les assises de ce revêtement servent d'unité de mesure et de guide aux contre-maîtres et aux ouvriers. 60 *cornues* de vingt litres occupent, dans une chaudière de grande dimension, la hauteur d'une de ces assises (*un mallon*). Les chaudières ont ordinairement 12 mallons de hauteur sans compter la margelle en pierre de taille qui les couronne, et la *campane*, cône renversé et tronqué qui la termine à la partie inférieure. La hauteur du tronc du cône est d'environ 50 centimètres; la petite base est fermée par une plaque de forte tôle de 1 mètre environ de diamètre qui constitue toute la surface de chauffe d'une chaudière qui, dans une liquidation de savon blanc, contient jusqu'à 200 hectolitres de matière. La capacité de la *campane* équivaut à un *mallon*.

Suivons les diverses phases d'une cuite de savon blanc liquide. Les lessives sont prêtes, un ouvrier armé d'un pouadou se tient



Le picadou. — Atelier où se concasse la soude.

sur le bord d'un trou de barille, il puise la lessive et en verse deux *pouadous* dans chaque cornue qu'on lui présente un autre ouvrier saisit la cornue par ses deux anses et verse la lessive dans un canal en bois, qui la conduit jusque dans la chaudière. Ce canal mobile est monté sur des tréteaux au moment du besoin ; on charge ainsi six mallons de lessive à 10° (7,000 litres environ) ; le feu est allumé. L'ouvrier qui est spécialement chargé de la conduite des fourneaux porte le nom de *fougonnier*. Le peseur spécial de la fabrique livre au contre-maître 110 milléroles d'huile (7,000 litres) à raison de 58 kilogrammes par milléroles. Les bariques d'huile sont roulées au moyen d'un plan incliné sur deux fortes planches mises en travers de la chaudière. L'huile, en tombant dans la lessive modérément chaude, est émulsionnée de suite. C'est l'*empâtage* qui commence : la matière, d'abord très-liquide, va en s'épaississant à mesure que la combinaison de la soude et des acides gras s'effectue, et lorsque le contre-maître juge que la pâte est assez serrée, ce qui exige de 24 à 48 heures d'ébullition, on laisse tomber le feu. Il arrive souvent que la charge de la lessive ne se fait pas en une seule fois. Dans le cas où on commence l'empâtage avec des lessives un peu plus faibles, 8 à 9°, et lorsque la pâte commence à s'épaissir, on ajoute quelques cornues de lessive à 12 et même 15 degrés (*refrescade*) ; l'emploi de l'une ou l'autre méthode paraît à peu près indifférent, l'essentiel est d'arriver à obtenir une pâte suffisamment serrée et abreuvée d'alcali pour qu'il n'y ait pas séparation d'une partie de l'huile pendant les opérations qui doivent suivre.

L'empâtage est l'opération la plus importante. De l'aveu de tous les praticiens, c'est de la manière dont il a été conduit et achevé que dépendent en grande parte la réussite et le rendement de la cuite. La théorie, telle qu'elle existe en ce moment, explique peu ou point ce qui se passe dans cette opération. Si le savon est un margarate neutre de soude, le quart seulement de l'alcali ayant été fourni à l'empâtage, c'est un bimargarate qui

aurait dû se former. Mais le bimargarate de soude est insoluble, tandis que la masse empâtée est très-soluble dans l'eau. Est-ce une simple dissolution d'huile dans du savon tout formé? l'action des dissolvants le rend peu probable. D'ailleurs lorsqu'accidentellement une certaine portion d'huile se sépare de la masse pendant l'empâtage, on éprouve beaucoup de peine à l'émulsionner de nouveau. L'opinion la plus probable serait de supposer que les acides margariques et oléiques proprement dits ne se forment qu'en présence d'un grand excès d'alcali, et que la matière empâtée renferme des acides gras spéciaux dont la capacité de saturation serait moindre que celle des acides margariques et oléiques. Cette hypothèse, qui n'a rien d'incompatible avec ce que l'on connaît des acides gras, rendrait compte de bien des particularités que la théorie de la saponification telle qu'elle existe est complétement impuissante à expliquer.

Revenons à notre chaudière. L'ébullition a cessé; on jette sur la pâte soixante à quatre-vingts cornues de vieilles lessives salées (recuits, lessive des mises, ou lessive de trempage); la combinaison formée étant insoluble dans une solution de chlorure de sodium, le pâté se grumèle (*relargue*) en abandonnant l'excès d'eau qu'elle retenait; cette eau entraîne avec elle la glycérine de l'huile et la majeure partie des sels contenus dans la lessive d'empâtage et dans celle qui a servi à *relarguer:* la soude caustique que contenait celle-ci est retenue par la pâte. Après quelques heures de repos l'eau de relargage s'est réunie au fond de la chaudière où elle occupe une hauteur de deux *mallons.* On *épine* alors. L'ouverture nommée *épine,* d'où vient le verbe *épiner,* est percée dans la *campane,* à quelques centimètres du fond ; elle est formée par une pièce conique en fer revêtue d'étoupes, emmanchée d'une longue tige de fer qui traverse l'épine. Cette espèce de soupape conique, nommée *matras,* est maintenue contre l'orifice intérieur de l'épine par la pression de la pâte. Quand on veut *épiner,* on n'a donc qu'à repousser le matras en frappant sur sa tige qui fait saillie à l'extérieur, à côté de la porte du

foyer. Le réservoir qui reçoit la lessive est nommé *trou de l'épine.*

La lessive du premier épinage étant chargée de matières organiques, est ordinairement jetée dans des égouts qui la conduisent à la mer. En général, les matières salines qu'elle contient ne payeraient pas les frais d'évaporation et de calcination que nécessiterait la destruction de la matière organique, si on voulait l'utiliser.

Composition de la lessive de relargage :

Carbonate sodique..	6.30	5.80
Sulfure.	8.40	9.50
Chlorures.	50.00	49.00
Sulfate et sels divers.	18.30	23.10
Matière organique.	53.00	62.00

Le relargage terminé, on procède à la coction.

L'empâtage peut se faire dans une seule chaudière comme nous l'avons supposé ou dans deux, par demi-cuite, comme cela se pratique dans certaines fabriques. Mais la coction se fait toujours en deux chaudières; lorsqu'on a empâté, dans une seule, il faut donc, après avoir relargué, *retomber* la moitié de la pâte dans une chaudière vide. Ce transvasement se fait à bras d'hommes, au moyen de *pouadous.* Deux ouvriers, debout sur la margelle de la chaudière, puisent alternativement de la pâte et la versent dans un canal en bois qui la conduit dans la chaudière qui doit la recevoir. Lorsque la masse est partagée en deux parties égales, ce dont on peut juger par le nombre de *mallons* qui restent à découvert, on commence les services qui, au nombre de 8 à 10, constituent la coction.

Un service consiste à verser sur la pâte 60 à 70 cornues de bonnes lessives, premières ou secondes. On active le feu et on fait bouillir pendant quelques heures; le grain de la pâte insoluble dans cette lessive concentrée et salée, se serre de plus en plus en abandonnant de l'eau et se combinant avec la soude caustique de la lessive. Après que la pâte a *mangé* deux services, on laisse tom-

ber le feu et on épine de nouveau. La lessive qui s'écoule est le *recuit*. On continue de la même manière jusqu'à ce que la pâte refuse de manger la lessive qu'on lui sert, c'est-à-dire jusqu'à ce que le degré de la lessive augmente par l'ébullition au lieu de diminuer.

Lorsque la coction est arrivée à ce point, la pâte laisse exhaler



Ouvrier *épinant* une cuite.

une odeur particulière qui n'est pas désagréable, et que les auteurs praticiens qui ont écrit sur la matière ont bien voulu qualifier de *suave*. Cette épithète, bien qu'elle doive être prise pour une expression technique, n'est pourtant pas tout à fait dénuée de vérité.

Toutes les fois que l'on épine, avons-nous dit, on laisse tomber

le feu, afin que la lessive cessant de bouillir puisse se rassembler au fond de la chaudière ; pendant ce temps, la pâte se refroidit, le service de lessive froide qui succède à l'épinage la refroidit encore davantage ; les grains s'agglutinent et durcissent. L'ébullition du nouveau service serait impuissante à désagréger les masses compactes qui se sont formées principalemeut aux bords de la chaudière, si on n'aidait à son action au moyen du redable : c'est une planche en noyer, carrée, de 30 cent. environ de côté, emmanchée à son centre et perpendiculairement à sa surface, d'un long manche en bois de sapin du Nord. On enfonce le redable verticalement dans la pâte et on le retire de même par un mouvement brusque, ce qui s'appelle *madrer*. La lessive se précipite dans la trouée ainsi faite dans la pâte et vient s'étaler à la surface.

Lorsque cette action est terminée, le grain de la pâte est jaune verdâtre plus ou moins foncé, suivant la qualité de l'huile employée, et souillé de beaucoup de matières étrangères, dont il importe de le purger. C'est par la *liquidation* qu'on arrive à ce résultat. C'est la phase la plus intéressante et la moins connue de la fabrication du savon blanc. Beaucoup de chimistes, mal renseignés et n'ayant pu par eux-mêmes étudier la question, n'ont vu dans cette opération qu'un simple délayage qui, en rendant la pâte beaucoup plus fluide, permettait à toutes les matières en suspension de se précipiter. C'est l'idée la plus fausse qu'on puisse se faire ; car, si pendant ce qu'on appelle la refonte du grain on ajoute un peu plus d'eau que ce qu'il faut ou même sans en mettre un excès, qu'on ne mêle pas assez promptement à toute la masse la quantité nécessaire, la pâte *s'engraisse*, au moins partiellement, prend une couleur bleue assez foncée, qu'elle ne peut perdre que par l'addition d'une lessive qui reforme le grain.

Lorsque la pâte s'engraisse en totalité ou en grande partie, on s'en aperçoit facilement et on peut remédier assez promptement à l'accident. Quand, au contraire, une petite portion seulement a subi cette modification, elle se répartit en petites larmes dans

toute la masse, et ce n'est souvent qu'après que le savon est coupé en briques et prêt à livrer, qu'on s'aperçoit de ces maculatures qui obligent à le remettre en chaudière.

Après le dernier épinage qui a terminé la coction, le grain retient une certaine quantité de lessive interposée dont le degré aréométrique est très-élevé, 29 ou 30 degrés.

Comme il faut arriver à n'avoir dans sa chaudière qu'un liquide qui marque 5 à 6 degrés, on fait un service d'eau pure : deux ouvriers madreurs, armés chacun d'un *redable,* se placent sur le bord de la chaudière et agitent vivement la pâte pendant que l'eau est versée, cornue à cornue; la moindre négligence de la part des ouvriers madreurs peut faire manquer la cuite.

Lorsque le grain est suffisamment fondu, tout en restant bien séparé de la lessive on *retombe* la pâte dans une seule chaudière bien nettoyée, ce qui présente deux avantages : la liquidation se fait d'autant mieux que la masse à liquider est plus considérable. De plus, comme il importe d'arriver le plus promptement possible au repurgement de la pâte, le transvasement permet de se débarrasser de la lessive que contient la portion de la *campane* située au dessous de l'épine et surtout des croûtes terreuses qui se sont accumulées sur le fond de la chaudière.

Le feu est allumé sous la chaudière où doit se terminer la liquidation; on le règle de manière à ne produire qu'une très-légère ébullition. On arrose la pâte avec de la lessive faible, et quelquefois même avec de l'eau pure; dans ce dernier cas, il faut opérer avec beaucoup de circonspection, car l'*engraissement* est d'autant plus facile à se produire que la liquidation est plus avancée. Aussi, à ce moment, on ne jette plus la lessive à pleine cornue : le contre-maître, debout contre le bord de la chaudière, puise la lessive dans la cornue qu'on lui présente, au moyen d'une espèce de casserole en fer emmanchée de bois, nommée *casse,* et la projette en l'étalant autant que possible sur toute la surface de la pâte.

C'est alors que s'opère la liquidation proprement dite. Une

certaine portion du savon nommée *gras*, se dissout dans la lessive faible et gagne le fond de la chaudière en entraînant avec elle l'excès d'eau et toutes les impuretés mêlées au savon, telles que sulfure de fer, savon d'alumine, de fer, de chaux, etc.; tandis que le savon proprement dit étant insoluble dans cette même lessive, surnage en vertu de sa moindre densité. Lorsque la pâte a été assez travaillée. on éteint le feu et on laisse reposer la cuite pendant trente-six à quarante-huit heures. Pendant que le gras gagne le fond de la chaudière, l'écume qu'a produite une ébullition aussi prolongée se rassemble à la surface. On l'enlève et on la jette dans la cuite suivante; on puise le savon liquidé avec le pouadou et on le transporte dans des cornues en bois (servidous) jusque dans la salle des mises, où on le coule sur un lit de chaux délité ou sur des feuilles de papier gris, lorsqu'il est destiné au décreusage de la soie. Deux ou trois jours suffisent pour qu'il acquiert assez de fermeté pour être débité en briques d'une vingtaine de kilos. Il ne reste plus qu'à le revêtir de la marque de fabrique pour qu'il soit prêt à être livré. Il présente alors la composition suivante :

Acides gras anhydres.	59,00
Soude combinée.	6,80
Chlorure et sulfate de soude.. . .	1,00
Eau.	33,20
	100,00

La séparation du gras et du savon est aussi tranchée que celle de l'eau et de l'huile renfermées dans un même vase. Ce sont deux substances bien distinctes, qui, au degré d'hydratation qu'elles ont au moment de la liquidation, ne sont pas même miscibles. C'est donc une erreur de croire que la précipitation de la matière colorante se fait dans le corps même du savon, et que de la pâte de savon dont la coction est achevée et que l'on priverait de sa matière colorante, serait du savon blanc proprement dit. Il n'y a pas le moindre doute à conserver à cet

égard, car du savon fait dans des vases en argent avec de l'huile vierge et de la soude parfaitement pure dissoute dans l'eau distillée, se sépare par la liquidation en deux couches dont la supérieure, le savon proprement dit, est d'un blanc un peu jaunâtre, tandis que le gras est d'un blanc bleuâtre. La fusibilité, la consistance, l'aspect, tout diffère : savon et gras sont également constitués par un mélange d'acide margarique et oléique ; mais il est évident que ces acides ne sont pas identiques, l'analyse élémentaire le constatera facilement. Nous nous contentons d'appeler l'attention des chimistes sur un point de théorie qui nous paraît intéressant.

Lorsque toute la pâte du savon blanc est enlevée, il reste au fond de la chaudière quatre ou cinq mallons de *gras* dissous dans le grand excès de lessive faible employé à la liquidation. On le fait *grener* par l'addition de quelques cornues de forte lessive salée. On le coule en mise et on le met en réserve pour faire une cuite spéciale des *gras* d'une dizaine de cuites. On le convertit ordinairement en savon madré, mais on peut aussi en obtenir du savon liquidé, ce qui semble venir à l'appui de notre hypothèse : une nouvelle coction en présence d'un excès d'alcali rendant insoluble dans la lessive faible une pâte qui primitivement s'y était dissoute. On comprend donc qu'on pourrait n'obtenir que du savon blanc en faisant repasser les gras dans la cuite suivante : toutefois, au point de vue de la qualité, ce procédé n'est pas avantageux. Le gras ayant entraîné toutes les impuretés de l'huile, ne pourrait que produire des savons de qualités inférieure.

Tandis que par un traitement facile le gras peut devenir produit marchand. En effet, lorsqu'on le retire de la mise où on l'a coulé, il est déjà parsemé de marbrures blanches sur un fond gris bleuâtre ; c'est presque du savon *madré*.

Nous avons dit que l'action de *madrer* consiste à agiter la pâte de savon avec le *redable*. On donne le nom de savon *madré* au savon bleu marbré de blanc, parce que c'est en le madrant au moment de la levée de la cuite qu'on lui donne cet aspect.

Voici en quoi sa fabrication diffère de celle du savon blanc : vers la fin de l'empâtage on ajoute par cuite deux ou trois kilogrammes de sulfate de fer dissous dans l'eau.

Il y a formation de sulfure de fer, et la pâte prend une couleur vert-bleu. Le relargage et la coction n'offrent rien de particulier. Seulement les lessives employées à la coction contiennent jusqu'à 15 0/0 de sel marin. L'emploi de lessives aussi salées a pour but de conserver le grain de la pâte assez sec pour empêcher la précipitation de la matière colorante.

La fabrication de ce savon ayant été imaginée pour éviter la production de bas produits (gras), il importe de retenir liés entre eux tous les éléments qu'y ont apportés les huiles dont on s'est servi. On ne le soumet pas à la liquidation : mais comme la coulée en mise du savon aussitôt qu'il a absorbé la quantité de soude nécessaire ne fournirait qu'une masse sans cohésion, d'un vilain aspect et d'un pauvre rendement, il faut le soumettre à une façon spéciale qu'il reçoit en chaudière et qui constitue la levée de la cuite.

Après avoir *épiné* la lessive du dernier service, deux ouvriers, armés de *redables*, moulent sur un fort plateau de bois jeté en travers de la chaudière; d'autres ouvriers versent de la lessive faible à l'endroit où l'ouvrier *madreur* enfonce son redable. L'agitation de la pâte aide à l'absorption de la lessive sans le secours de l'ébullition, qui serait contraire à la réussite de l'opération. Le madrage se fait en deux temps ; dans le premier, on *rompt* la pâte, c'est-à-dire que l'on agite le dessus; dans le second, *on tire du fond*, le redable est plongé jusqu'au fond de la chaudière et retiré verticalement jusqu'à la surface par un mouvement saccadé. On fait parcourir au plateau sur lequel se tiennent les madreurs tout le diamètre de la chaudière; c'est en quoi consiste une *passée* pendant laquelle on sert une quarantaine de cornues de lessives. On fait trois ou quatre *passées* pour rompre, et *on tire du fond* jusqu'à ce que le grain ait pris la forme et la consistance nécessaires pour qu'on puisse couler en mise.

La quantité de lessive nécessaire pour une levée de cuite dépend du degré de la lessive qu'on emploie, et aussi de la quantité de la lessive forte que la pâte a retenue lors du dernier épinage; l'essentiel est d'arriver à réduire la lessive interposée au grain à ne marquer que 15 à 18 degrés de l'aréomètre. La lessive qui reste au fond de la chaudière, après la levée de la cuite, et qui est naturellement la même que celle que retient le grain, a la composition suivante :

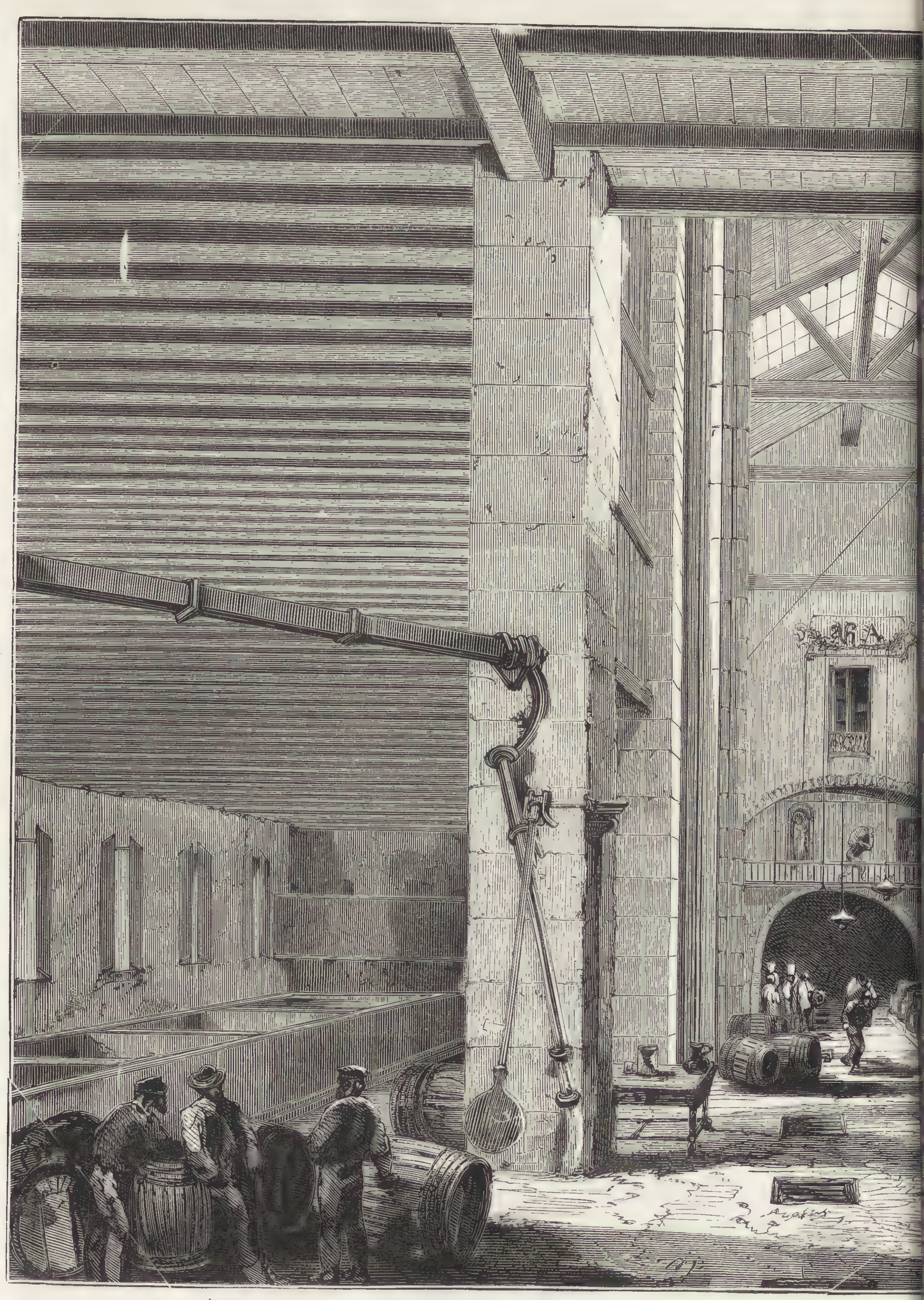
Densité à l'aréomètre.	17°,5	18°,5
Soude caustique	13,90	8,80
Carbonate de soude.	23,80	30,20
Sulfure de sodium	2,00	3,20
Hyposulfite de soude	11,90	17,70
Sulfate.	21,90	29,20
Chlorure de sodium.	68,00	75,00

On ne peut cependant pour cela suivre la méthode la plus courte, qui consisterait à se servir de la lessive très-faible, attendu qu'on risquerait de déchirer le grain, surtout en commençant, alors que la pâte a encore une température voisine de 100°: il faut donc se servir de lessive d'abord un peu forte, 15° à 20°. La température qui paraît la plus avantageuse pour la levée *de la cuite* est comprise entre 50 et 60°.

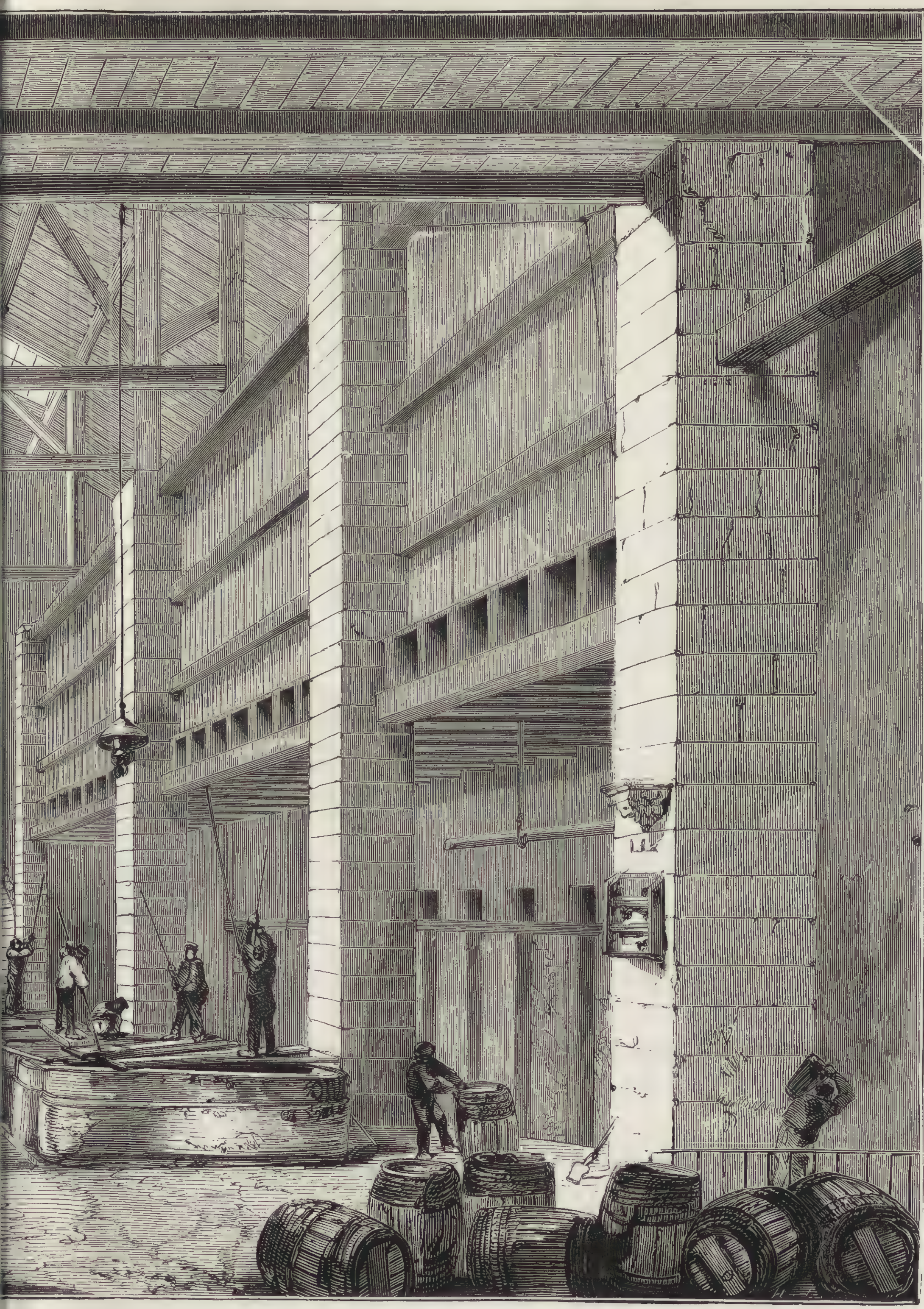
Lorsque le contre-maître juge que le grain est suffisamment travaillé, on puise la pâte au moyen de *pouadous*, et elle est versée dans des canaux en bois qui la conduisent dans les mises.

Les mises diffèrent de celles des savons blancs; ce sont des bassins en maçonnerie parfaitement étanchés; ils ont de 75 à 80 centimètres de profondeur; ils sont munis d'une porte retenue par une traverse en fer; on lute les joints au plâtre au moment de la coulée.

Le savon en se refroidissant abandonne l'excès de lessive qui était interposée. Au bout de cinq à dix jours, suivant la saison, il a acquis la consistance nécessaire pour qu'on puisse procéder au coupage.



LA SAVONN



ARNAVON.

Il est d'abord divisé en gros blocs au moyen d'un long couteau manœuvré par trois ouvriers : ces *pains* sont divisés en barres au moyen d'une tirette en fil de fer.

Le savon, au moment où il vient d'être coupé, ne présente pas la consistance nécessaire pour qu'il puisse être livré à la consommation. Il faut, suivant la saison, 8, 15 et même 20 jours pour qu'il soit bon à livrer. Si, pendant tout ce temps, on se contentait de le garder en magasin, son eau d'hydratation diminuerait au détriment du fabricant, le déchet variant avec le temps de magasinage et la saison, ce qui ne laisserait pas que d'apporter une certaine complication dans les transactions par l'incertitude de la composition de la marchandise. Il importe donc de conserver au savon l'hydratation normale qui résulte d'une fabrication loyale. Ce but est atteint par le trempage.

Lessive de trempage :

Soude caustique	27,80
Carbonate de soude	13,00
Sulfure	10,40
Hyposulfite	20,40
Sulfate	36,30
Chlorure	152,00

L'expérience a prouvé que lorsqu'on fait tremper le savon dans une lessive fortement salée (recuits), le raffermissement de la pâte s'opère sans qu'il y ait un changement appréciable dans la proportion des éléments du savon. L'eau d'hydratation elle-même n'augmente pas d'une manière sensible. Après douze ou quinze jours de trempage le savon est bon à livrer.

On trouve dans le commerce deux variétés de savon madré : le bleu pâle et le bleu vif. Nous venons de dire comment s'obtient le premier. Le second ne diffère que par la teinte violacée de la marbrure. Cette teinte lui est donnée par du peroxyde de fer que l'on ajoute à l'état d'ocre rouge ou colcothar au moment où on va procéder à la levée de la cuite. La quantité employée

varie de 50 à 70 kilogrammes, soit environ 1/2 0/0 du savon; la pâte ne retient que la partie la plus fine de cette matière colorante, le reste tombe au fond de la chaudière : aussi cette addition n'augmente-t-elle pas beaucoup la proportion des matières insolubles contenues dans le savon.

Composition du savon madré.

	Bleu pâle.	Bleu vif.
Eau.	35	34
Acides gras.	54,5	54,6
Soude.	6,3	6,6
Sulfate, chlorure et autres sels solubles. . . .	2,0	2,5
Matière insoluble (fer, chaux et charbon). . .	0,2	0,3
Glycérine et autres matières non saponifiables. .	2,0	2,0
	10,00	10,00



On voit que la quantité d'eau retenue par les savons marbrés est à peu près la même que celle que contient le savon liquide. Cette quantité ne peut être dépassée sans s'exposer à détruire la marbrure qui, par ce fait, constitue une espèce de garantie contre la fraude. Dans les savons blancs, au contraire, bien que l'hydratation de chaudière soit limitée par la crainte d'*engraisser* la pâte, on comprend cependant que des fabricants peu délicats puissent, après la séparation de la pâte liquidée, ajouter une certaine quantité d'eau sans que l'aspect du savon en soit modifié. Cette addition frauduleuse contre laquelle la marque de fabrique peut seule garantir, a pris le nom d'*augmentation*.

Il ne faut pas croire pourtant que tout savon *augmenté* soit un savon fraudé. Il y a des huiles, celles de provenance animale entre autres, qui produisent une pâte beaucoup plus sujette à s'engraisser que celle de l'huile d'olive. On est alors obligé de liquider avec des lessives plus fortes, l'hydratation du savon s'en ressent, et comme celle du savon d'huile d'olive est prise pour type, il est naturel que les fabricants qui usent de ces sortes de

corps gras aient cherché un tour de main qui leur permît de rendre à leur savon les 33 0/0 d'eau que la liquidation en chaudière ne comportait pas.

Les savons qui portent le nom d'*unicolores* sont aussi des savons augmentés. Les savons anglais sont tous dans ce cas, et ce qu'il y a de plus fâcheux, c'est que, par suite de la liberté d'importation, les marchés français sont menacés d'être inondés de ces produits, qui ne ressemblent en rien, comme composition aux savons loyalement fabriqués. Il n'est pas rare d'y trouver toutes sortes de substances étrangères, telles que craie, argile blanche ; quant à la quantité d'eau, elle est toujours supérieure à celle que contiennent les savons de Marseille, et souvent on en trouve qui en renferment de 40 à 50 0/0. Dans ces derniers temps, sous prétexte que le silicate de soude jouit de certaines propriétés détersives, on a fait des savons qui en contiennent jusqu'à 25 0/0.

On comprend qu'il se soit trouvé des fabricants de savon madré assez peu scrupuleux pour tâcher d'entrer dans cette voie de sophistication, et comme l'usage d'un excès d'eau ne leur était pas possible, ils se sont rejetés sur l'emploi de matières argileuses, qu'ils mêlent au savon au moment de la coulée en mise, dans la proportion de 5 à 7 0/0. C'est la craie de Briançon qui est employée à cet usage : sa valeur, rendue en fabrique, est de 12 francs les 100 kilos. Sur une cuite ordinaire de 12,000 kilos, c'est donc en moyenne 700 kilogr. d'argile qui est ajoutée et vendue au prix du savon. La loi n'est pas assez sévères contre d'aussi honteuses fraudes.

Il y a longtemps déjà que diverses huiles de graines ont été introduites dans la fabrication des deux espèces de savons dont nous venons de parler. Les principales et les plus employées de ces huiles sont celles d'arachide et de sésame. Ces deux huiles, surtout la première, lorsqu'elles ne sont employées que modérément, donnent des savons qui, au moins, au point de vue des usages les plus généraux, ne le cèdent guère aux savons d'huile

d'olive pure. D'un autre côté, leur prix, toujours moindre que celui de l'huile d'olive, a permis de réduire celui du savon, et c'est là un grand avantage pour un objet de première nécessité [1].

Après les huiles d'arachide et de sésame viennent les huiles de coton, de lin, de ravizon, etc., regardées à juste titre comme huiles inférieures, et dont le mélange avec les premières est regardé comme une fraude très-préjudiciable à la savonnerie. Il est possible de reconnaître ces mélanges; mais ce qui paraîtra surprenant à tous ceux qui ignorent combien à Marseille la question commerciale prime sur la question industrielle, c'est que peu de fabricants cherchent à s'éclairer sur la pureté des huiles qu'ils emploient. Aussi bien peu d'entre eux retirent-ils de leur usine les profits qu'ils pourraient en attendre. Il n'est pas rare de voir employer dans la composition des savons de seconde qualité les huiles les plus incompatibles, et cela au grand détriment des rendements. En effet, la pâte du savon est plus ou moins soluble dans les lessives d'un degré déterminé suivant la nature de l'huile qui l'a formée. Ainsi, certaines qualités de ressences fournissent une pâte quelquefois tellement soluble qu'il faudrait pour les traiter avec avantage des lessives extrêmement concentrées, tandis que l'huile de sésame exige dans la levée de la cuite des lessives beaucoup plus faibles; ces deux huiles sont généralement employées dans la fabrication des savons madrés. On comprend quel résultat désastreux peut avoir pour le fabricant l'emploi des variétés de ressences auxquelles nous faisons allusion.

Outre les huiles dont nous venons de parler, l'industrie de la savonnerie emploie encore des huiles concrètes, dont la composition diffère essentiellement des précédentes : ce sont les huiles de coco, de copra, de palmiste et de palme, qui toutes quatre sont solides à une température inférieure à 20 degrés.

[1] Un écrivain a dit : On peut apprécier le degré de civilisation d'un peuple par la quantité de savon qu'il consomme. Et cela est plus vrai qu'on ne pourrait le croire. L'usage général du savon a augmenté le bien-être des sociétés modernes, car c'est à lui qu'on a attribué, à juste titre, la disparition de ces affreuses maladies de la peau qui faisaient un objet de dégoût et d'effroi des individus qui en étaient atteints

Les savons qu'elles fournissent sont éminemment solubles; aussi demandent-elles un traitement spécial, et il ne serait nullement avantageux de les mélanger avec les huiles proprement dites pour les convertir en savon par les procédés ordinaires.

L'huile de coco, entre autres, se combine si facilement aux solutions alcalines que, depuis longtemps, on a eu l'idée de faire par simple mélange une espèce de savon nommé *savon à froid*. Il existe maintenant des fabriques assez importantes de ce produit qui, malgré son infériorité à beaucoup d'égards, est recherché par quelques consommateurs à cause de ses propriétés détersives énergiques, dues à la nature spéciale du corps gras et aussi à l'excès d'alcali qu'il contient généralement.

Pour faire le savon à froid, on prépare avec des sels de soude une lessive que l'on caustifie aussi complétement que possible; elle doit marquer 22 degrés à l'aréomètre, et contenir à fort peu près 14 p. 100 de soude caustique. On la mêle à volumes égaux avec de l'huile de coco additionnée d'huile de copra, d'huile de coton et même d'huile de lin en proportion variable, les huiles étant maintenues à une température d'au moins 30 degrés afin qu'elles soient fluides. Le mélange s'épaissit immédiatement; sa température augmente par la réaction qui s'opère après cinq à dix minutes d'une agitation violente, produite par un agitateur convenablement disposé. On coule en mise. Ces mises de petite capacité, construites en bois, peuvent, étant pleines de savon, être transportées à bras d'homme. Cela est nécessaire afin que la pâte puisse être coulée directement et rapidement avant qu'elle devienne trop épaisse, ce qui a lieu dès que l'échauffement produit par la réaction commence à diminuer. Après vingt-quatre ou quarante-huit heures de repos, on démonte les mises et on débite le savon en briques et en barres. Ce savon, outre l'énorme proportion d'eau qu'il contient et les matières organiques non saponifiables, glycérine et autres, qui y restent engagées, a l'inconvénient de se couvrir en vieillissant d'efflorescences

ou *barbes* qui sont produites par l'excès de soude qui vient à la surface cristalliser à l'état de carbonate. Les sulfates contenus dans les lessives employées contribuent aussi à fournir des barbes. Quant au chlorure de sodium, bien qu'il se trouve dans les efflorescences, loin d'en faciliter la formation il semble la retarder et même, dans certaines conditions, l'empêcher. La propriété hygrométrique du sel doit jouer un certain rôle dans ce phénomène, mais ne nous paraît pas l'expliquer suffisamment ; quoi qu'il en soit, les savons à froid, faits avec des lessives additionnées de chlorure de sodium, sont moins sujets de s'effleurir que ceux faits avec des lessives pures.

Le savon de coco est facile à reconnaître à l'âcreté toute particulière qu'il offre lorsqu'on le pose quelques instants sur la langue, et aussi à l'odeur aigre qu'il laisse lorsqu'on s'en est servi pour se laver. Cette odeur est particulièrement remarquable dans les savons à froid.

On travaille aussi le savon de coco en chaudière, soit sans relargage, soit avec relargage et liquidation : les savons obtenus par cette dernière méthode portent le nom de savons unicolores. Quand ils sont faits sans relargage, ils diffèrent à peine des savons à froid. La quantité d'eau qu'ils retiennent est tout aussi grande, et les matières étrangères qui y restent mêlées sont les mêmes. Quant à ceux que l'on soumet au relargage, ils sont par là même purgés des matières organiques étrangères aux acides gras; on est alors obligé de les soumettre à la liquidation. Mais, comme, par la méthode ordinaire, ils produiraient une trop grande quantité de gras, on les liquide plus imparfaitement, c'est-à-dire avec des lessives plus fortes.

L'huile de palme, possédant une couleur jaune très-foncée, doit subir un traitement particulier lorsqu'on veut la faire entrer dans la fabrication du savon unicolore. Ce traitement consiste à la soumettre à une température élevée dans des chaudières larges et peu profondes exposées en pleine lumière ; en la faisant traverser par de l'air, au moyen d'un serpentin percé, on active

sa décoloration, qui exige au moins vingt-quatre heures de traitement.

Souvent on préfère fabriquer le savon avec l'huile brute ; il est alors jaune foncé. Très-souvent aussi on y ajoute de la résine dans la proportion de 20 à 30 0/0 de l'huile employée. Il porte alors le nom de savon de résine, et il est recherché dans certaines contrées pour la propriété dont il jouit de se dissoudre dans toutes espèces d'eau, même dans l'eau de mer. Dans les colonies anglaises, et surtout en Australie, ce savon est presque le seul qui soit employé.

Les fabricants de savon de Marseille, appelés devant le conseil supérieur du commerce pour faire entendre leur opinion au sujet du Traité avec l'Angleterre, et de la position qu'il ferait à leur industrie, ont demandé un droit d'entrée contre leurs concurrents de 30 p. 0/0, l'abolition du droit sur le sel, base de la soude qu'ils emploient, du droit sur les huiles d'olive, sur les graines de sésame, et ont en même temps fait entendre leurs doléances au sujet des droits d'octroi dont sont frappées toutes leurs matières, et des droits de chambre de commerce qui grèvent les huiles. Ils auraient dû ajouter à ces demandes une condition d'existence tout aussi importante pour eux : à savoir, de faire appliquer à l'introduction des savons anglais les lois et décrets qui régissent la fabrication marseillaise et l'exportation de ses produits. Ces lois et décrets interdisent la fabrication et l'exportation de savons qui contiendraient plus de 35 p. 0/0 d'eau et plus de 2 p. 0/0 de matière insoluble. Il ne serait pas juste qu'il fût permis à des étrangers de nous apporter, en ruinant notre industrie, un produit inférieur à celui que nous fabriquons. Si on objecte que la fraude se fait en France, les fabricants de Marseille peuvent répondre qu'elle se fait en France, mais qu'elle ne se fait à Marseille qu'exceptionnellement ; qu'en France, d'ailleurs, elle est faite par des nationaux que la loi peut atteindre et *atteindra sûrement*, ce qui ne serait pas possible contre les fabricants anglais.

Si nous insistons sur les fraudes commises sur les savons, c'est que, pour le fabricant consciencieux, au milieu de tant de fraudes sinon tolérées, au moins rarement poursuivies, la probité c'est presque la ruine. Qu'on nous permette de citer sur ce sujet l'opinion des deux jurys des expositions universelles de 1851 et de 1855.



Ouvirers coupant le savon.

Voici ce que disait le rapporteur de la commission de Londres, après avoir présenté un tableau détaillé de la fabrication du savon dans toutes les parties du monde :

« Le tableau de la fabrication du savon, que nous venons de présenter, facilitera peut-être l'examen d'une question qui préoccupe en ce moment beaucoup de bons esprits, tant en France qu'à l'étranger.

» La liberté de l'industrie est la plus précieuse conquête de l'époque moderne, mais elle ne doit pas dégénérer en fraude ni en tromperie, sans éveiller l'attention du législateur; des mesures simples dans leur application, équitables dans leur principe, peuvent en concilier l'exercice avec la sécurité et la loyauté des transactions.

» La loi prévient et frappe la vente à faux poids; elle ne saurait tolérer davantage la tromperie *sur la nature* de la marchandise vendue. Le Code pénal la proscrit aussi comme un délit (art. 423); mais comment reconnaître la matérialité du fait incriminé?

» Sans doute, tout peut être fabriqué et de toute matière. Les tissus légers et mélangés; le zinc qui supplée au bronze; la chicorée qui remplace le café, etc., constituent le régime démocratique de la production et répondent à des besoins nombreux; seulement il ne faut pas qu'ils se présentent sur le marché comme des tissus purs, comme du bronze véritable, comme du moka d'Arabie, car la liberté du commerce n'est pas la liberté du dol.

» Alors surtout qu'il s'agit d'objets de consommation générale journalière, destinés aux acheteurs les moins éclairés et les moins prévoyants, des mesures de police industrielle sont fréquemment mises en vigueur, car on reconnaît que la règle de droit pur : *caveat emptor*, ne suffit pas.

» Le savon ne doit-il pas rentrer dans cette catégorie de produits? Sa valeur véritable dépend d'une composition que l'analyse chimique peut seule constater, et il est possible de déterminer la limite à laquelle cette substance ne conserve plus du savon que le nom, maintenu pour induire l'acheteur en erreur.

» Qu'on soit large pour la fixation de cette limite, afin de ne gêner aucun progrès, aucune combinaison nouvelle, rien de mieux; mais qu'on prenne aussi les mesures nécessaires pour la faire respecter.

» Nous avons déjà rappelé l'opinion émise par le savant rapporteur de notre jury de 1849, M. Balard; voici un autre passage de son remarquable travail :

« ..... Si le bas prix du produit est dû à l'introduction de matières étrangères qui augmentent son poids sans augmenter sa faculté détersive, c'est là une tendance fâcheuse et contre laquelle le jury ne saurait trop s'élever. Il ne saurait aussi flétrir d'un blâme trop sévère cette substitution de fragments de 480 grammes, qui souvent n'en ont que 450 et quelquefois 400, à des morceaux qui sont cependant vendus au public comme pesant en réalité 500 grammes.

» La résine ([a]), qui, employée dans le savon à l'huile de palme à dose modérée et après une saponification complète, eût amélioré ce produit, a été introduite dans les savons jaunes dans

([a]) On donne ce nom à un composé de résine et d'alcali ; mais c'est là un abus de langage. Lorsqu'on dénomme un produit commercial d'un nom nouveau, on est parfaitement libre dans le choix de ce nom, à la condition toutefois qu'il n'engage pour rien qui ne soit *défendable*. Mais on ne devrait pas prendre à une substance quelconque un nom appartenant à une substance déterminée.

Or, la notoriété publique et la science sont d'accord pour ne pas accorder le nom de savon au produit de la dissolution de la résine dans l'alcali.

On pourrait citer l'avis de tous les savants qui ont écrit sur cette matière. Ainsi, par exemple, M. Pelouze, décrivant le savon de résine, dit que la résine n'est pas susceptible d'éprouver une véritable saponification, et que sa combinaison avec l'alcali doit plutôt être considérée comme une *simple dissolution*, qui, tout en rehaussant, pour ainsi dire, les propriétés du savon ordinaire, qu'elle rend plus soluble dans l'eau et plus susceptible de la faire mousser, *ne peut cependant pas être considéré comme un vrai savon*. En effet, ajoute ce savant, la résine ne saturant pas l'alcali, celui-ci conserve toute son énergie et réagit trop fortement sur les corps qui sont soumis à son action : de là la nécessité d'unir cette espèce de savonule avec un vrai savon. Dans la pratique, le savon qu'on mêle ordinairement à la résine est celui que donne le suif. L'huile masque moins bien l'odeur de la résine, et l'on prétend que plus le suif est rance, et plus cette odeur se trouve neutralisée. On conçoit qu'il est au moins inutile de faire passer la résine par toutes les phases de la saponification, et cela aurait d'autant plus d'inconvénient, que la résine serait nécessairement entraînée en dissolution par les lessives.

Dans une cuite composée de suif blanc ou brun et d'une quantité d'huile de palme évaluée au tiers, que l'on amène jusqu'au point d'entière saturation, comme il est dit pour le savon de suif marbré, l'on ajoute 30 pour cent en sus du poids du corps gras de belle résine jaune de Bayonne, que l'on concasse et que l'on fait fondre dans une chaudière à part, avec la plus forte lessive, jusqu'à l'excès de saturation ; ensuite, en la faisant passer petit à petit à travers une toile métallique, on la déverse dans la pâte du savon, auquel on a fait préalablement un nouveau service de lessives neuves à 18°, et l'on continue d'arroser de temps à autre avec ces mêmes lessives, de manière à soutenir au même point que le savon sur l'eau la pâte de la résine, et l'obliger à se lier par l'ébullition prolongée à celui-là.

» Dès que, au bout d'un certain temps, la combinaison est faite, on procède alors à la coction comme pour les autres sortes jusqu'à formation du grain en bonne consistance; puis, après un petit repos, on retire toutes les lessives, qui marquent alors 23 à 25°, et l'on purge la pâte de l'excès d'alcali par deux lavages à plus faible degré, de manière à l'amener à consistance de gelée d'abricots fort épaisse; puis, après un repos calculé, l'on tire en mises, en ayant soin de touiller la masse jusqu'à ce qu'elle fige par le refroidissement, de manière à la lisser et à prévenir toutes nuances de séparation de la résine.

Sa composition se traduit ainsi :

Soude.	9 parties.
Corps gras	48
Résine	13
Eau	30

» Le savon de résine ainsi fabriqué présente une pâte fine, liée, bien transparente et d'une odeur agréable ; sa mousse est d'une abondance extrême et ses résultats on ne peut plus satisfaisants. Si sa fabrication fût restée dans de telles conditions, il n'aurait certes pas manqué de marquer sa place dans la consom-

» des proportions si notables. elle y a été parfois saponifiée d'une » manière si incomplète, que les savons de cette teinte sont » tombés dans un juste discrédit.



Ouvriers levant une cuite de savon blanc.

» Il est une matière grasse, l'huile de coco, qui semblait, au » premier aspect, une acquisition heureuse pour l'art du savon-

mation française; mais la concurrence en détruisit l'avenir : on commença bientôt, pour offrir des avantages de prix, à substituer la graisse d'os ou la graisse verte au suif, puis à augmenter la proportion de résine jusqu'à l'infini, puis enfin à y ajouter des matières étrangères solubles ou insolubles; et du prix de 90 francs pour 100 kilogrammes qu'il était primitivement, on le descendit peu à peu à 45 francs. Ce fut alors le commencement de sa ruine, que l'apparition des savons d'huile de coco a complétée chez nous, tandis qu'en Angleterre il est fort employé. *(Compte rendu du Jury de Londres.)*

» nier ; mais la *fraude* a su faire de son introduction dans la fa-
» brication *un événement fâcheux pour cette industrie.*

» Cette huile communique en effet aux savons blancs dans
» squels elle entre la faculté de se charger d'une plus grande
» quantité d'eau sans perdre cette dureté qui les fait regarder
» comme ne renfermant que la *dose normale*, et l'on conçoit
» *quel abus de cette propriété ont dû faire les fabricants qui*
» *cherchent à donner à leurs produits l'attrait d'un bon marché*
» *que le consommateur ne sait pas n'être qu'un bon marché*
» *fictif.*

» Dans les savons faits avec des corps gras d'origine animale,
» et qui se prêtaient mal à une telle surhydratation, on a ajouté
» de l'amidon, de l'argile, du kaolin ([a]), des os broyés, enfin du
» sulfate de baryte, dont l'introduction dans le savon, sous le
» nom de sel minéral, a été brevetée et présentée comme un
» perfectionnement !

» Les partisans de tous ces mélanges allèguent la préférence
» que certaines blanchisseuses donnent à ces savons altérés sur
» des savons plus purs. Mais lors même que cette préférence serait
» bien constatée, tout ne serait pas dit pour cela. Il ne suffit pas
» qu'un savon soit d'un emploi économique et commode pour
» le blanchisseur, il faut surtout qu'il respecte le tissu, dont cet
» industriel se préoccupe généralement peu.

» ..... Ce que le consommateur achète sous *le nom de savon*
» *doit n'être que du savon*, et, quelle que soit l'importance des éta-
» blissements qui tendent à répandre ces produits complexes, le

(*a*) Quelques autres brevets, pris pour de prétendus perfectionnements, n'avaient en réalité que la falsification du savon. On peut classer au même rang la préparation du savon d'os, du savon de poisson, etc., simple falsification du savon par la gélatine et le phosphate de chaux. D'autres procédés analogues consistent à introduire dans le savon de l'argile de Cornouailles, de la terre à foulon, ou d'autres substances de même nature.

» Le savon nommé *savon silicatisé*, qui se fabrique en ce moment à Liverpool sur une grande échelle, se fait en mélangeant avec un savon solide à l'état de fusion un silicate de soude basique, préparé en faisant bouillir dans un vase clos, sous l'empire d'une forte pression, avec de la soude caustique, du silex pulvérisé. Il est évident que ce savon possède des propriétés très-énergiques pour le nettoyage; mais il fait éprouver à la mainun grattement désagréable, au linge une détérioration rapide.

(Compte rendu du Jury de Londres.)

» jury central ne peut, par des récompenses, les encourager à
» marcher dans cette voie.

» En présence des tendances fâcheuses que nons venons de
» signaler, le jury ne saurait non plus trop recommander aux
» consommateurs, quand ils ont à employer des savons d'origine
» douteuse, *de choisir de préférence ceux qui présentent cette*
» *marbrure grenue qui est à la fois une garantie contre la présence*
» *d'un excès d'eau et contre l'introduction des matières étrangères*
» *au savon lui-même.* »

» C'est en ces termes que M. Balard recommande le véritable type du bon savon, le *savon de Marseille.*

» La savonnerie de Marseille a pendant longtemps été sans rivale. Aujourdhui de nombreuses fabriques existent et s'élèvent chaque jour, qui lui font une concurrence redoutable.

» Quelques fabricants livrent au commerce des produits façon Marseille qui, pour la qualité, la pureté, n'ont rien à envier aux meilleurs produits de la fabrication marseillaise : ceux-ci font à Marseille une concurrence loyale au profit de tous : d'autres malheureusement livrent au commerce sous le nom de savon, des produits impurs ou frelatés.

» Avant qu'on ne connût l'usage du savon, on employait le carbonate de soude : le savon a été un progrès; mais ne peut-on pas dire que peu à peu on retourne au point de départ? On trouve dans le commerce des savons tellement mêlés et sophistiqués, que c'est plutôt à l'alcali qu'au savon qu'est due leur propriété détergente. Le but est toujours le même : laisser dans le savon le moins possible de savon réel, tout en maintenant sa fermeté et sa densité. On arrive à ce résultat par deux moyens distincts : en ajoutant au savon des poudres inertes dont la valeur est inférieure à celle du savon, ou bien en introduisant dans la pâte savonneuse une substance étrangère susceptible de retenir une proportion d'eau considérable.

» La fraude par les poudres insoluble est facile à reconnaître : ces poudres tombent au fond de l'eau lorsqu'on y dissout le

savon. La présence de matières solubles est plus difficile à caractériser : c'est ordinairement la fécule de pomme de terre et la gélatine, et quelquefois aussi les os de toutes pièces, qu'emploient les fraudeurs.

» Tous ces savons sophistiqués ne sont ni cuits, ni purgés, ni relargués, ou s'ils sont purgés, ils sont ultérieurement mêlés d'une proportion d'eau considérable et de produits étrangers, solubles ou insolubles, ou même à la fois de produits insolubles et de produits solubles.

» Enfin, il est des savons qui naturellement, sans addition frauduleuse, sont chargés d'eau. Sont-ce alors de vrais *savons?* Ne doit-on pas plutôt les considérer comme de simples *empâtages?* Tel est le savon de coco, dans lequel on trouve de 40 à 75 p. 0/0 d'eau.

» Le service des douanes n'admet au *drawback* que les savons qui ne renferment pas plus de 35 p. 0/0 d'eau ni plus de 2 p. 0/0 de *matières insolubles*. Les commissaires experts chargés de la vérification des marchandises essayent les échantillons qui leur sont présentés et signalent à l'Administration tous ceux qui, à l'étuve perdent plus de 35 p. 0/0 d'eau et qui, traités par l'eau et par l'alcool, *les dissolvants* du savon, laissent plus de 2 p. 0/0 de matières insolubles.

» Cette disposition, qui sert de garantie au Trésor, ne pourrait-elle pas être appliquée pour sauvegarder les intérêts du consommateur?

» On définirait le savon *dur :*

» Un composé salin formé d'acides gras (admettant un mélange » de résine), de soude et d'eau, ne renfermant pas plus de 35 » p. 0/0 d'eau ni plus de 2 p. 0/0 de matières insolubles.

» Cette limite une fois établie, il ne serait plus permis de vendre sous le nom de *savon* les produits qui ne répondraient pas à la règle établie. Un régime de *marques* rendrait facile l'exécution du principe adopté.

» Ces mesures de police industrielle ne seraient pas de nature à enchaîner le progrès, mais elles arrêteraient la fraude et relèveraient le commerce des savons, au grand profit de l'hygiène et de la moralité publiques. Commerce libre, mais commerce loyal, tel est le but de l'industrie moderne. »



Ouvrier montant des pains de savon blanc

Ces observations si justes dans leur sévérité du jury de 1850, le jury de 1856 les répète avec plus d'énergie encore, appelant contre les fraudeurs toute la sévérité du gouvernement.

« Des fabriques, improvisées avec le capital le plus mince, vendant le soir le savon préparé dans le jour, et avant que la des-



LES SUGANS. — Magasins d'emballage et de pesage.

siccation l'ait déformé, le refondant ensuite pour lui rendre l'eau qu'il avait perdue, essayèrent de déplacer la production, en vendant à prix réduit, mais toujours supérieur à sa valeur réelle, des savons contenant beaucoup d'eau, dont la qualité allait en décroissant par une fraude déplorable, que quelques bons fabricants se sont même crus obligés de suivre, en livrant des savons du même genre, mais contre laquelle ils auraient bien mieux fait de résister.

» Comme rien ne limite presque la quantité d'eau, car on a pu en introduire jusqu'à 75 p. 0/0, le fabricant, à chaque abaissement de prix auquel il consentait, en voyait surgir un plus grand nombre encore ; et si l'éducation des consommateurs, chèrement achetée, a fini par se faire dans les villes, elle est encore loin d'être complète dans les campagnes, où ces produits sont vendus par les colporteurs à des prix supérieurs à leur titre en savon réel, augmenté d'ailleurs du port nécessaire de cette eau si inutile. Le jury regrette que quelques bons fabricants aient cru devoir combattre la fraude qui les rend, non pas les auteurs sans doute, mais du moins les complices d'une mauvaise action, car, il faut bien le reconnaître, la concurrence qu'il opère entre le petit nombre de producteurs de savons les amènera bientôt à vendre leurs produits à leur valeur à peu près réelle. Mais chacun des intermédiaires trouvant une grande facilité dans le bel aspect de ces savons pour en exhausser un peu le prix, ils n'arrivent au consommateur que grevés de ces bénéfices illicites accumulés.

» Aussi le jury, en décernant les récompenses les plus élevées à la fabrication des savons marbrés, en récompensant les savons unicolores nouveaux, obtenus par les procédés de la grande chaudière, sans exclure complétement les procédés de la petite chaudière ou de l'empâtement, qui lui paraît cependant bien inférieur, a-t-il cru devoir n'accorder aucune distinction aux exposants qui présentaient des savons altérés par une fabrication d'eau anomale. C'est là que plusieurs producteurs français et

quelques importants savonniers étrangers doivent chercher la cause du silence gardé à leur égard, quelque importance qu'aient, du reste, leurs établissements, et quelque bonne que fût la qualité de leurs autres produits, justement estimés par les blanchisseuses et les grands fabricants. Des analyses très-nombreuses ont permis de déterminer avec exactitude la qualité de ces produits, dont l'inspection seule, surtout à la fin de l'exposition, permettait du reste d'apprécier la mauvaise fabrication. En matière de savonnerie, tout paraît beau quand l'exposition commence, mais quand quelques mois de séjour dans un lieu aéré ont permis à l'eau qui imprègne les savons de s'évaporer, en entraînant à leur surface l'excès d'alcali que ces savons, faits par empâtage, contiennent trop souvent, leur déformation est complète et l'efflorescence alcaline dont ils se couvrent atteste bien vite l'imperfection de leur fabrication. Ces caractères et ces analyses ont permis au jury de ne pas confondre avec les produits normaux certains produits très-aqueux, mais présentant cependant une marbrure factice, faite avec habileté, et que l'on pourrait confondre avec la marbrure marseillaise si elle ne manquait pas de cet état un peu grenu que présentent ses produits quand ils ont été tirés sur lessive. Ce moyen de masquer la fraude en imitant l'indice d'un certain mode de fabrication avait été présenté au jury avec une naïveté vraiment par trop grande, comme un perfectionnement qu'il aurait dû récompenser. »

» Il n'est pas impossible que le jury, appréciant surtout les produits qui lui étaient soumis, n'ait, malgré le nombre et l'exactitude des renseignements dont il s'était entouré, donné quelques récompenses à des fabricants qui, n'ayant exposé que les produits normaux de leur fabrication, l'auraient ainsi induit en erreur. S'il en était ainsi, cette distinction, mal justifiée, lui imposerait des regrets, que viendrait diminuer pourtant l'espoir que ces fabricants, mieux éclairés sur leurs véritables intérêts, car ce n'est pas eux qui bénéficient de la fraude, rentreraient vite dans le mode de fabrication loyale, dont ils auront été ré-

compensés, en quelque sorte, par anticipation. Espérons toutefois qu'il n'en est pas ainsi, et que ceux qui ont exposé leur fabrication complète n'ont pas à se repentir de leur bonne foi.

» Pourquoi du reste l'autorité ne viendrait-elle pas les y aider ? La liberté commerciale, qu'il faut respecter, n'est pas la liberté de la fraude. Cette liberté du commerce serait-elle beaucoup gênée si l'on déclarait falsifiés les savons à fausse marbrure, imitant frauduleusement un type de savon d'une constitution constante, et si le fabricant, au lieu de cette qualification de ses produits, si souvent trompeuse, imprimait sur les savons unicolores l'indice de la quantité de savon réel qu'ils contiennent ? Et la liberté absolue de fabrication n'offrirait plus d'inconvénient, le jour où, le fabricant étant obligé de dire ce qu'il vend, le consommateur saurait ce qu'il achète. Cette mesure, devenue générale, ne serait désapprouvée par personne, en France du moins, où la plupart des fabricants la réclament hautement. Si, par les principes qu'il a cherché à faire prévaloir, le jury parvenait à rendre tout à fait loyale une industrie qui touche de si près au bien-être des classes pauvres, il trouverait dans cet heureux résultat la récompense de ses efforts, celle qu'il ambitionne le plus. Le consommateur, garanti de la fraude sur la qualité, le serait aussi de celle qui porte sur le poids. Beaucoup de fabricants mettent en circulation des fragments de savon qui présentent, avec le poids qu'ils accusent, une différence qu'ils sont censés avoir perdue par la dessiccation, avec la double indication du poids et du titre, où la fraude serait toujours facile à reconnaître et à punir, car on pourrait toujours retrouver ce qu'a été ce produit à l'origine, et constater si la double déclaration qu'il porte imprimée sur ses faces était une vérité. »

Ce même jury de 1856 en donnant à M. Arnavon la première médaille de première classe accompagnait cette récompense de la mention suivante :

« M. Arnavon (nº 2432), à Marseille (France). — M. Arnavon » est un des fabricants de savon de Marseille les plus considérables

» et dont les produits sont les plus estimés. Sa marque est appré-
» ciée sur les marchés de France et de l'étranger. Il produit an-
» nuellement plus de quatre millions de kilogrammes de savon, de
» qualités diverses, dont il expose des échantillons qui repré-
» sentent un spécimen complet de la fabrication de Marseille. On
» y distingue du savon blanc qui ne laisse rien à désirer, du sa-
» von bleu pâle pour la consommation intérieure de la France, et
» du savon bleu vif principalement destiné à l'exportation. Énon-
» cer que l'usine de M. Arnavon fournit pour cette exportation
» le tiers des produits qu'elle fabrique et près du quart de ce
» qu'exporte le commerce marseillais tout entier, c'est dire assez
» que les acheteurs sur les marchés étrangers pensent de ses
» produits ce qu'en a pensé le jury, qui a récompensé cette fa-
» brication, l'une des plus importantes du pays, et dont les pro-
» duits ont contribué à mériter à la savonnerie marseillaise la
» haute distinction qu'elle a obtenue par une médaille d'hon-
» neur. »

Ce fut cette mention du jury qui guida notre détermination dans le choix d'une savonnerie pour nous servir de type. L'usine de M. Arnavon est entourée d'usines installées à peu près de la même manière. Toujours même grande salle, au milieu de laquelle s'ouvrent les chaudières, et dont les parois supportent les barquieux ; toujours les mises enfoncées dans des pièces latérales ; toujours les sugans au premier ; mais toujours aussi la main-d'œuvre directe dans ce qu'elle a de plus primitif : pas même un contre-poids avec une petite plate-forme pour monter au premier étage les barres de savon, pas la moindre grue tournante pour manœuvrer commodément les tonnes d'huile, les masses de soude épuisées ; des ouvriers patients et robustes, des contre-maîtres intelligents, mais aucun secours de la mécanique moderne, qui sait épargner si bien les fatigues et gagner tant de temps.

Cette même incurie se retrouve dans la persistance des fabricants de savon à laisser leurs usines dans l'emplacement qu'elles

occupent, au centre même de la ville. Nous ne parlons pas seulement ici au point de vue de la salubrité de la ville de Marseille, traversée par des ruisseaux infects renfermant, des matières organiques en décomposition, des résidus d'alcalis trop altérés pour pouvoir servir, et qui vont augmenter la fétidité du vieux port, nous nous placerons au point de vue purement économique.

L'installation des savonneries à Marseille se trouve comprise dans un quadrilatère borné du nord au sud, entre le quai de Rive-Neuve, à quelques pas de la Canebière, et la rue ou plutôt le boulevard de la Corderie, juste au-dessous du cours Bonaparte; et de l'est à l'ouest, entre la rue de Breteuil, tout près de l'Opéra, et du fort Saint-Nicolas, qui seul sépare les savonneries du château impérial.

Les savonneries se trouvent donc à Marseille dans une situation qui serait, à Paris, l'espace compris entre l'Opéra et les Tuileries, c'est-à-dire la rue Richelieu, la rue de la Paix et la rue Neuve-Saint-Augustin, etc. Il y a là une anomalie trop forte et qui ne pourra subsister longtemps. Quand le fort Saint-Nicolas sera démoli, il faudra bien passer par la rue Sainte pour se rendre au château impérial, car le boulevard de la Corderie est un peu trop haut, et le quai est trop nécessaire au commerce, trop encombré de marchandises pour qu'on puisse songer à en faire un passage aux nombreuses voitures de luxe qui rentrent en ville après avoir fait le tour du Prado et des Catalans. D'un autre côté, la nécessité de baisser les prix autant que possible sans altérer la qualité des savons, pour pouvoir lutter contre la fabrication étrangère et contre la production de plus en plus active des savons d'acide oléique et de savons mous [a], fera sans doute remarquer aux fabricants :

(a) Le savon vert, à la fabrication duquel on applique, dans les départements du Nord, l'emploi des huiles de graines, a pris de longue date, dans ces contrées, une importance de production qui a pu rivaliser avec celle de tous les autres savons réunis, car, en raison de la facilité de son emploi et de la modicité de son prix, il est devenu l'agent non-seulement du blanchiment des beaux linges de table de la Flandre, mais

Qu'ils demeurent sur des terrains beaucoup trop chers, même en comprenant la location des piles à huiles qui resteraient aussi bien sous des maisons d'habitation.

Qu'ils payent à l'octroi de Marseille des droits énormes.

Qu'ils dépensent de fortes sommes pour faire enlever et charrier, hors de la ville, leurs terres épuisées ;

Qu'ils trouveraient une notable économie à employer les moyens que l'étude de la statique et de la mécanique a mis au service de l'industrie.

Et ils en arriveront à conclure que ce qu'ils peuvent faire de mieux est de vendre leur usine pour en aller installer une autre hors d'un rayon d'octroi, près du chemin de fer, si c'est possible, et dans toutes les conditions d'abords faciles et de construction économique.

Ces réflexions, M. Arnavon les avait faites avant nous : il avait fait ses calculs, pris ses dispositions, préparé ses plans ; il nous les a exposés avec une lucidité qui ne peut laisser l'ombre d'un doute.

Soit en se réunissant à d'autres propriétaires de savonneries,

encore de toutes les industries qui touchent à la filature, au blanchîment ou à la teinture des tissus de laine ; la souplesse que gardent après son usage les tissus blanchis le firent préférer, et bien que ce produit, en raison de la proportion considérable d'eau qu'il retient dans sa combinaison, ne fût véritablement pas économique, néanmoins sa consommation s'est constamment propagée. Depuis un certain nombre d'années l'apparition des huiles de coco dans la fabrication des savons solides a permis de présenter aux consommateurs des produits de belle apparence à desprix inférieurs ; en même temps, la détérioration de la matière première du savon vert a porté quelque atteinte à son usage dans le blanchîment du linge. On a d'abord fait l'essai des savons de coco, puis d'autres, et l'on a réduit le préjugé et la routine qui jusqu'alors les avaient fait exclure de cet emploi tout le Nord, la Picardie et une partie de la Normandie.

La préparation du savon gras est très-simple : elle s'opère en faisant bouillir dans des chaudières en fer de moyenne capacité, à fond conique, les huiles, soit de chènevis, colza, navette, etc., avec des lessives de potasse caustique que l'on y introduit en trois services à des degrés différents, en commençant par les faibles. Lorsque le mélange est parvenu, à distance convenable, homogène et transparent, on le cuit pour en chasser l'excès de l'humidité, et on le coule ensuite dans des tonneaux pour l'embariller après refroidissement, et le livrer au commerce.

On peut introduire dans sa composition d'autres huiles, telles que palme, coco, baleine, et mêmes des graisses, qui, en augmentant sa consistance, ont permis à quelques fabricants d'y mélanger une petite proportion de résine saponifiée d'avance avec des lessives de soude ; mais cette addition se dévoile souvent à l'odorat et même au toucher, car il arrive qu'après le rinçage de la partie savonnée, on reconnaît quelque chose de sec et roide qui dénote la présence de ce corps. On peut employer également à cette fabrication l'acide oléique, qui donne de fort beaux produits : mais tous les fabricants ne parviennent pas à l'utiliser avec le même succès, la saturation convenable de l'acide exigeant un emploi calculé des lessives et un repos nécessaire, de manière que la transparence ne soit pas troublée par la présence des sels neutres qui peuvent se former dans l'opération.

Une maison, à Paris, a acquis en ce genre une supériorité incontestable, et ses produits sont les plus recherchés par les grandes filatures et teintures de laine. *(Compte rendu du jury de Londres.)*

comme lui comprenant que supprimer à la fois, dans tout leur quartier, leur trop odorante industrie, c'est doubler la valeur de leurs terrains ; soit en profitant, pour les vendre, de l'admirable situation de ses bâtiments, au coin de la rue Sainte et de la rue du Fort Notre-Dame de la Garde, M. Arnavon ira construire hors de Marseille une savonnerie dont nous espérons bien raconter les dispositions heureuses, *si les Grandes Usines de France* ont un jour une seconde édition.

FIN DE LA SAVONNERIE ARNAVON

LA MONNAIE

De toutes nos usines, la Monnaie de Paris est probablement une des plus inconnues; quoique les bâtiments en soient souvent ouverts au public, cependant la curiosité reste indifférente et une sorte de mystère continue à planer sur les opérations qu'y subissent les métaux précieux, pour devenir ces disques à l'effigie du souverain, qui servent à la représentation et à l'échange des matières brutes ou ouvrées. Avant de décrire les constructions monumentales de la Monnaie, ses ateliers métallurgiques, ses bureaux de surveillance et de garantie, nous ne pouvons nous dispenser d'un court résumé de la fabrication des monnaies, de son origine jusqu'à nos jours.

Et d'abord qu'est-ce que la monnaie? La Monnaie est un morceau d'un métal qui a d'autant plus de valeur qu'il est plus inaltérable aux agents extérieurs, et sur lequel soit un souverain, soit une société organisée et reconnue, a fait apposer sa marque de garantie. C'est en quelque sorte un billet à vue, qui porte la double sûreté de l'État et de sa propre valeur. Que deux propriétaires voisins changent une voiture d'avoine pour un cheval, et réciproquement, que des maisons de commerce,

se connaissant et s'appréciant, se contentent de leur signature au bas d'un papier périssable, qu'une grande maison de commerce garantie, comme la Banque de France, par un État riche, puissant et honnête, émettent des bons payables à vue, rien n'est mieux.

Mais vouloir faire entrer l'usage du papier-monnaie ou le simple échange dans les habitudes journalières de la vie commerciale, c'est une utopie qui se reproduit de temps en temps, et qui aboutit généralement l'un à la banqueroute, l'autre au ridicule.

Pourquoi donc accuser sans cesse la monnaie de tout le mauvais usage qu'on en peut faire? pourquoi donc marcher toujours dans les mêmes empreintes et répéter depuis des siècles les mêmes inepties? C'est que l'esprit de l'homme est infiniment borné, essentiellement routinier, et que sa prétendue variété se borne à d'insignifiantes modifications. Aucun art, aucune industrie ne démontre plus clairement la pauvreté d'idées de l'homme que la fabrication de ses monnaies. Tous les peuples à l'origine ont procédé de la même façon; tous dans les changements sociaux qui les ont renouvelés ont invariablement suivi les mêmes errements, et les peuples, appelés barbares aujourd'hui, en sont restés, en fait de monnaie, où en étaient les Grecs et les Romains des temps fabuleux.

Tous les peuples commencent par employer comme monnaie le lingot ou plutôt la pépite pure et simple, comme cela s'est fait tout dernièrement et se fait encore en Australie. La pierre précieuse, les diamants bruts sont souvent employés de la même manière; mais le poids de la pépite devint bientôt matière à discussion; son titre donne rapidement lieu à des soupçons fondés; de là querelles, contestations, différends, portés soit devant le conseil des sages de la tribu ou de la ville, soit devant le tribunal du prince, lesquels décident invariablement qu'il sera frappé une marque sur le petit lingot, que cette marque représentera tel objet, telle image ou tel dessin, qu'elle pèsera tel poids, et naturellement que ceux auxquels on l'offrira seront forcés de la

prendre pour la valeur indiquée. Il faut ajouter que généralement aussi la ville ou le souverain prélèvent un bénéfice plus ou moins fort pour cette opération.

C'est toujours le même procédé, depuis l'as rude des Romains, le sicle juif ou chaldéen, la drachme d'Égine, la darique de Perse, jusqu'au lingot d'argent Sycée, des Chinois, et à la grande plaque de cuivre estampillée des mines de Suède : cette tendance est tellement naturelle, que dans toutes les occasions où les hommes se retrouvent soumis à des conditions forcément barbares, ils reviennent aux procédés primitifs. L'admirable cabinet de la Bibliothèque impériale possède toute une collection de monnaies dites *obsidionales*, parce qu'elles ont été frappées pendant des siéges; les commandants des villes isolés de toute communication extérieure étaient cependant bien forcés de faciliter les transactions à l'intérieur, ils sacrifiaient à cet usage la vaisselle plate, les ornements des femmes, les vases des cultes, et sur leurs débris taillés gravaient tant bien que mal une indication de valeur. C'est ainsi que tout un casier de la Bibliothèque est rempli par les morceaux de la vaisselle de Turenne, transformée en monnaie. Lors de la découverte de l'Amérique, les capitaines des galions taillaient à la cisaille et marquaient au marteau d'informes quadruples qui leur servaient à payer leur séjour et leur ravitaillement dans les ports de refuge.

Nous ne raconterons pas une à une les différentes modifications des monnaies, des in-folios n'y suffiraient pas; c'est un sujet où les documents abondent, et la numismatique est la science la plus largement fournie en témoignages palpables et évidents; nous esquisserons rapidement l'histoire des différents groupes de monnaie, en déduisant les conséquences qui confirment ce que nous avons dit de la routine humaine.

Quelques auteurs croient à une monnaie antédiluvienne, et sont persuadés, que Noé, préposé à la garde de la civilisation primitive, enseigna à ses descendants les poids, les mesures et l'usage des monnaies. Ce serait son petit-fils, Mogog, le père

des Scythes, qui en aurait fait le premier l'application après le déluge. Rien ne s'oppose à ce que ce soit vrai, mais le cabinet de la Bibliothèque ne possède pas de monnaie antédiluvienne. Il ne possède pas non plus de spécimen de la monnaie chaldéenne, ni aucun représentant des mille pièces d'or que donna Abimelech à Sarah, ni des quatre cents sicles *ayant cours* payés par Abraham aux enfants d'Ephron, ni des cent ketschitahs, marqués d'un agneau que Jacob donna aux enfants d'Hémor. On croit aussi que ce fut Thaxé, père d'Abraham, sculpteur de profession, qui grava les premiers coins [a]. Nous rapportons ces assertions pour mémoire, n'ayant rien qui puisse nous les confirmer.

(a) On ne sait qui a été l'auteur d'une invention si utile, et quasi aussi ancienne que les hommes. L'Histoire sainte n'en parle pas avant le déluge. Joseph semble l'attribuer à Caïn, en le faisant inventeur des mesures et des poids, d'autant que sous le nom de poids, la monnaie, qui n'était autre chose dans son commencement, peut être comprise : d'autres pensent que ce fut Thubalcain qui fut le premier ouvrier en cuivre et en fer; cependant nous ne pouvons croire que, pendant plus de seize cent cinquante ans, elle ait été inconnue à ceux qui possédaient tous les arts et les sciences; Joseph remarque encore que les premiers ouvrages furent faits de cuivre : de là on peut présumer que les premières monnaies ont été fabriquées de ce métal ; que depuis on s'est servi de l'or à cause de sa valeur, afin qu'il y eût plus de proportion avec les riches marchandises dont il paye le prix, et de l'argent pour partager l'or avec plus de facilité, et payer les menues denrées : les mêmes raisons donnèrent lieu à la fabrication de la monnaie de billon, et à la continuation de celle de cuivre pur.

Les hommes ayant été ensevelis avec leurs sciences et leurs crimes dans les eaux du déluge, Noé fut choisi pour être le dépositaire des arts, des inventions et des mystères du premier âge, *apud quem testimonia sæculi posita sunt* : dans cette assemblée, qui fut faite entre ses descendants pour le partage de toute la terre, il leur proposa l'usage des mesures, des poids et de la monnaie, leur enseigna les moyens de la fabriquer, et les métaux qu'ils devaient choisir. Le premier qui s'en servit fut Mogog, son petit-fils, père des Scythes, duquel les païens ont fait leur Prométhée, qu'ils feignent avoir enlevé le feu du ciel, parce qu'il rétablit la science de fondre le cuivre, le fer et les autres métaux, et d'en faire des ouvrages par le moyen du feu. Après leur séparation, les chefs des familles qui avaient pris des étalons et des originaux des poids, des mesures et des monnaies, pour leur servir de modèles, qu'ils déposaient ordinairement entre les marques et les enseignes de leur religion, comme des choses saintes et inviolables, pour les conserver avec plus de sûreté, portèrent cette invention dans les pays qu'ils peuplèrent.

Les plus proches de l'Arménie en eurent le premier usage, et ensuite ceux de l'Asie et de l'Europe ; depuis ce rétablissement général, l'injure et la succession des temps, les guerres et les autres désordres publics, ayant fait perdre l'usage de la monnaie en beaucoup de parties du monde, on reprit la permutation des marchandises pour entretenir la société ; enfin la nécessité du commerce, qui lui avait donné la naissance, la rétablit, mais non pas d'abord dans sa perfection : c'est ce qui a fait dire que la première fut de terre cuite, ensuite de cuir, auquel on attachait un morceau de métal, enfin de cuivre, d'argent et d'or.

La monnaie, dans ses commencements, de quelque métal ou matière qu'elle ait été composée d'abord, a donc eu le sort de toutes les nouvelles inventions, et ce n'est que successivement qu'elle est parvenue en l'état où nous la voyons en Europe ; les trois autres parties du monde retiennent encore presque toutes quelque chose de l'ancienne institution des monnaies dans celles qui se fabriquent chez elles. Il y a bien de l'apparence que les premières monnaies ne furent point de carte ou de cuir, comme quelques-uns l'ont avancé, mais de métal, moins pour leur prix que pour leur solidité.

Après que l'on eut reconnu par une longue expérience l'incommodité du commerce par échanges, et que plusieurs marchandises ne pouvaient se partager ou se couper sans perdre beaucoup de leur prix, et sans beaucoup de déchets, on s'aperçut, d'un autre côté, qu'il n'y avait que les métaux qui ne diminuaient point de bonté, et, si on peut le dire, d'intégrité par le partage, puisqu'il était facile en les refondant de les

Les plus anciennes pièces, ayant une forme appréciable que nous ayons pu examiner, sont des pièces frappées par les diverses communautés grecques, pour les besoins de leur commerce. Là s'est créé et développé un art monétaire qui, tout en étant

remettre en masse de quel poids et de quel volume on les voulait : ce fut donc cette propriété des métaux qui accoutuma d'abord les peuples qui négociaient entre eux à les faire tenir lieu d'une partie des autres marchandises dans leurs échanges, et ensuite à les y substituer entièrement ; ce fut encore la propriété qu'ils ont de recevoir facilement et de conserver longtemps toutes sortes d'empreintes, qui, pour ainsi dire, les confirma dans le droit de s'en servir dans le négoce, lorsque la police, pour la sûreté du commerce, prit part à la fabrique de la monnaie naissante.

Dans les premiers temps, chacun coupait son métal en morceaux de différentes grandeurs et de diverses formes, suivant ce qu'il en voulait donner pour la marchandise qu'il désirait acheter, ou que lui en demandait le marchand qui la voulait vendre. Il parut ensuite plus commode d'avoir des morceaux de métal tout pesés ; et comme il en fallait de différents poids, suivant la valeur des différentes denrées, on marqua tous ceux d'une même pesanteur avec un semblable chiffre, ou d'une marque pareille. Mais la mauvaise foi troublant le commerce si utile de la monnaie naissante, par les fraudes qui se commettaient dans le poids et dans la matière, l'autorité publique intervint, et de là sont venues les premières empreintes des monnaies, auxquelles succédèrent le nom des monétaires, et depuis les effigies des princes, les années des consulats, les légendes, les millésimes, les grenetis, et les autres marques et précautions qu'on a prises depuis contre l'altération des monnaies ; ce que nous allons développer en rapportant succinctement les différentes monnaies des différents peuples.

Quoique la monnaie, suivant les anciens historiens, ait été rétablie quelque temps après le déluge, néanmoins la Bible n'en fait mention que vers l'an du monde 2110, lorsqu'elle parle des mille pièces d'argent données par Abimélech à Sara, des quatre cents sicles d'argent de bonne monnaie, et qui avaient cours entre marchands, qu'Abraham donna au poids aux enfants d'Éphron, et des cent keschitahs, ou agneaux, c'est-à-dire cent pièces de monnaie d'argent marquées d'un agneau, que Jacob donna aux enfants d'Hémor. Ce nom d'agneau nous apprend que la monnaie était déjà marquée, et l'on croit que ce fut Thaxe, père d'Abraham, qui était sculpteur, qui en fit les premiers coins, au moins de celle de son pays. Cet usage de donner au poids, est une forte présomption que la marque n'exprimait pas encore la valeur, puisqu'il fallait la peser pour la connaître, ou que l'on n'y avait pas encore une parfaite confiance. Le nom de sicles donné aux quatre cents pièces, nous fait juger que les Juifs ne sont pas les premiers qui en aient fabriqué de ce nom, puisqu'ils n'avaient encore aucune communauté. Il fallait que ces espèces fussent de la monnaie des Chaldéens, ou qu'elles fissent partie des mille pièces qu'Abimélech avaient données à Sara comme par augmentation de dot lorsqu'il la rendit à Abraham.

Il reste peu de marques de la police, et encore moins des machines dont ces anciens peuples, et particulièrement les Juifs, se servaient dans la fabrication de leurs monnaies; on sait seulement que ceux-ci savaient séparer et affiner les métaux; l'Arche, qui fut fabriquée dans le désert, était couverte d'or très-pur ; cet or venait des ornements, des brasselets, des pendants d'oreilles et des colliers de leurs femmes, et des vases et meubles des Égyptiens ; toutes ces matières étaient à titre différent; apparemment que Bezéléel, que Dieu avait rempli de son esprit et de toute sagesse et d'intelligence nécessaire pour inventer et pour faire toute sorte d'ouvrages en or, en argent et en cuivre, les avait affinées. En plusieurs endroits de la Bible il est parlé de l'or éprouvé par le feu et fondu dans la fournaise ; de l'argent examiné par le feu, éprouvé par la terre (c'est-à-dire dans des creusets de terre) et purgé sept fois. Il est même rapporté qu'ils se servaient de plomb et de soufflets dans l'affinage. *Le soufflet a manqué au feu,* dit Jérémie, *le plomb est consumé, le fondeur a fondu en vain, leurs malices ne sont pas consumées, il les faut nommer argent faux et réprouvé.*

Il est certain que les Juifs se sont servis de monnaie d'or, d'argent et de cuivre, les unes de leur fabrication, et les autres étrangères. La taille était réglée sur leur poids, que l'on peut réduire à cinq, savoir :

1. Le grain d'orge, qui servait à composer tous les autres, et qui pesait quasi les quatre cinquièmes de notre grain, poids de marc;
2. Le gérah ou l'obole, qui pesait seize grains d'orge;
3. Le sicle, qui pesait vingt gérahs, ou trois cent vingt grains d'orge, et faisait justement la demi-once romaine, ou deux cent cinquante-deux grains, poids de marc;
4. Le mansh, ou la mine, qui était de deux sortes, l'une antique, qui pesait cinquante sicles sacrés, et l'autre nouvelle, qui en pesait trente ;
5. Le cicar, ou talent, qui pesait cinquante mines antiques, ou cent vingt nouvelles, ou trois mille sicles.

Plusieurs ont cru qu'il y avait deux sortes de poids, l'un sacré ou du sanctuaire, qui était le plus pesant,

fort barbare dans ses procédés de fabrication, a, dès son origine, une valeur artistique qui n'a jamais été atteinte depuis, même dans les meilleurs temps de la renaissance et de l'ère contemporaine.

l'autre royal et commun; mais cette distinction n'est fondée sur aucun passage de la Bible, qui ne parle que de celui du sanctuaire, qui était le plus pesant et le plus juste, parce qu'il était l'original et l'étalon sur lequel tous les autres étaient ajustés : on le conservait avec soin dans ce lieu sous la direction et l'intendance des prêtres, d'où il portait ces noms de sacré et de sanctuaire.

Ces poids étaient de pierre; dans le Lévitique, le premier Livre des Rois et le prophète Michée, le poids royal est nommé *lapis regis*, la pierre du roi; un poids juste est exprimé par les mots de pierre de justice, *apis justitiæ*, et un poids léger par ceux de pierre de dol, *lapis doli*.

La principale monnaie des Juifs, et qui leur était commune avec les Chadéens, les Syriens, les Égyptiens et les Perses, était le sicle qu'ils fabriquaient d'argent pur. Ce nom vient du mot hébreu qui signifie peser; ils le donnaient à leurs espèces à cause qu'ils les prenaient au poids, et du poids en faisaient une somme, comme nous faisons du nombre; c'est pourquoi les mêmes noms sont employés chez eux pour exprimer un poids et une espèce de monnaie.

Leurs premiers sicles furent fabriqués dans le désert à la taille de cent à leur mine antique, du poids de cent soixante grains d'orge chacun; ils avaient cours pour dix gerahs ou oboles, qui étaient aussi d'argent, fabriqués en même temps, du poids de seize grains d'orge chaque pièce, à la taille de douze cents à la mine.

Pour acheter les menues denrées nécessaires à la vie, et pour partager plus facilement ces deux espèces dans le petit commerce, ils en fabriquèrent de cuivre de même poids, de même taille et de même nom; toutes ces pièces n'avaient, au commencement, aucune marque; le poids seul en faisait la valeur.

Peu de temps après les premiers caractères que l'on croit avoir été samaritains, qui leur avaient été donnés avec la loi, la construction du tabernacle ayant été commandée à Moïse, ils fabriquèrent un autre sicle d'argent qui pesait le double. Il fut ordinairement employé pour l'achat des choses qui concernaient la religion, comme les oblations et les sacrifices; il y en eut un original conservé dans le sanctuaire avec celui des poids, et de là fut appelé *sacré*, *saint* et du *sanctuaire*. Ce sicle était à la taille de cinquante pièces à leur mine antique, pesant chacun trois cent vingt grains d'orge, et avoir cours pour vingt gerahs. Ils décrièrent et fondirent la monnaie précédente; et, pour partager ce nouveau sicle, ils firent fabriquer des demi, des tiers, des quarts et des gerahs; toutes ces pièces avaient d'un côté une coupe ou mesure nommée *gomer*, pour représenter celle qui était conservée pleine de manne dans le tabernacle, et, au-dessus de la coupe, une ou deux lettres, peut-être pour désigner le lieu de la fabrication, et pour légende, en samaritain, sicle, ou demi-sicle, tiers ou quart de sicle d'Israël, pour faire connaître la valeur de ces espèces et les distinguer de celles des autres nations; de l'autre côté était gravée une branche d'amandier fleuri, en mémoire de celle d'Aaron. Ils fabriquèrent aussi des espèces de cuivre de même poids et de même nom, avec quelque différence pour les figures.

Les Juifs s'étant rendus maîtres de Jérusalem sous le règne de David, ajoutèrent pour légende sur sicle et sur ses diminutions, du côté de la branche d'amandier, *Jérusalem, ville de sainteté.*

Après que la forteresse de Sion fut bâtie, et que Salomon fut reconnu roi, la marque de la monnaie fut changée; au lieu de la verge fleurie, on fit graver une forteresse, ou une porte de ville. David retira aux prêtres le droit de faire fabriquer la monnaie, et le réunit à sa personne; on laissa la première légende : de l'autre côté était écrit dans le milieu de la pièce, *David roi, Salomon son fils roi*, sans aucune figure.

David mourant, laissa à Salomon dix mille aparcons ou darkemons que la version ordinaire explique dix mille sols d'or: ces pièces étaient étrangères et pesaient un drachme; elles tiraient leur nom de leur poids, darkemon étant le même nom que drakmon, la différence vient d'une transposition de lettres.

Nous ne trouvons pas que les Israélites aient fabriqué des espèces d'or; ils se servaient d'espèces étrangères d'argent et de cuivre, comme du keftitah, de l'agarath, qui étaient de même matière, poids et valeur que le gerah d'argent; d'une espèce appelée mehah, qui valait un gerah; d'une autre nommée felah, qui était d'argent, et du poids et valeur du sicle, et d'une autre monnaie qu'ils nommaient Zuza, qui pesait un drachme, et valait le quart du sicle.

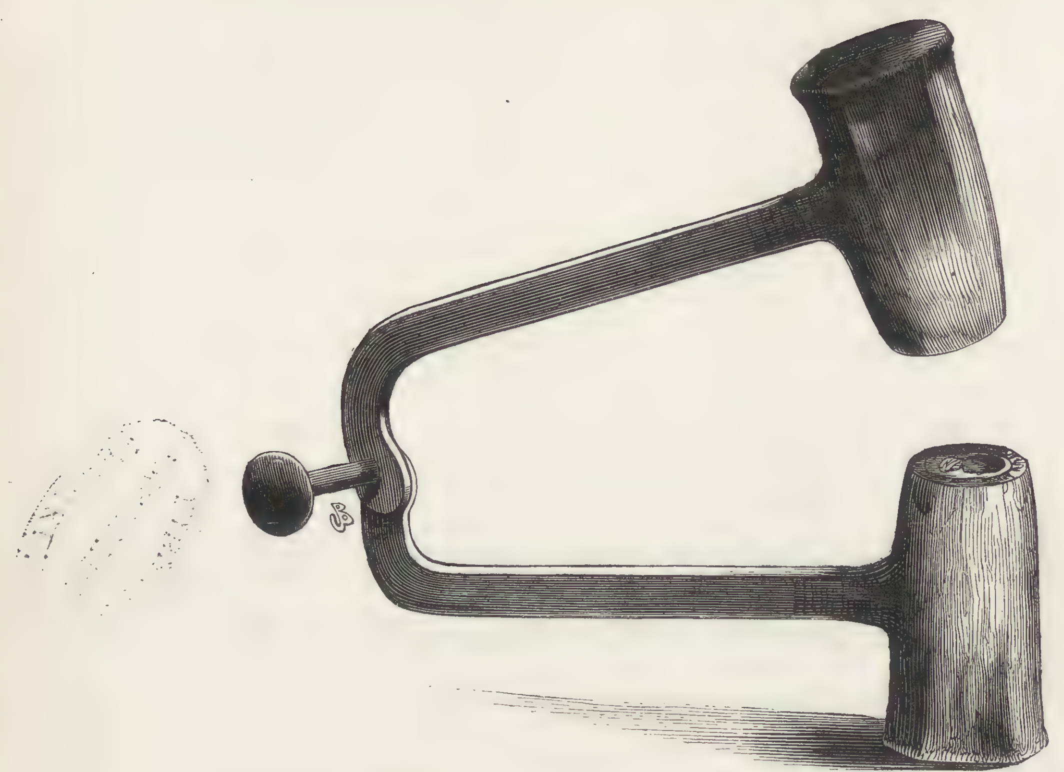
Ils se servirent encore sous leurs derniers rois de l'aosar, qui était une monnaie de cuivre, dont le nom était dérivé de l'as, ou affarus des Romains, et qui était d'une très-petite valeur; enfin, d'une petite monnaie appelée pernthath, qui en valait la huitième partie.

Nous remarquons que sous ces derniers rois les figures gravées sur leurs monnaies d'argent et principalement sur celles de cuivre, changeaient à la volonté de ceux qui en commandaient la fabrication et qu'à l'exemple des autres nations, ils s'en servaient pour conserver la mémoire des actions les plus remarquables. (ABOT DE BAZINGHEN. — *Traité des Monnaies*, 1764.)

La pièce est d'abord la simple pepite sur la partie concave de laquelle est figuré l'attribut qui sert d'armes parlantes à la ville. Ainsi, à Égine, c'est une tortue, à Rhodes une rose, à Athènes une amphore à huile, à Thèbes un bouclier. A mesure que l'art se perfectionne l'attribut est de mieux en mieux frappé. L'autre face de la pièce un peu convexe porte la marque de la griffe qui a servi à la maintenir sur le coin. Le plus souvent c'est un carré creux partagé par deux saillies; on voit très-bien que le monétaire ne s'est attaché qu'à un des côtés, l'autre est marqué par un hasard de fabrication; puis, l'artiste pense qu'on peut aussi utiliser cette face comme une marque de plus, et il grave au centre de sa griffe carrée une tête informe, presque toujours une tête de femme, la déesse ou la nymphe protectrice de la ville : Minerve, Cérès, Aréthuse, Proserpine.

Cette progression du travail est surtout remarquable à Syracuse. Cette capitale de la Trinacrie, célèbre par ses jeux, figure d'abord un char attelé de quatre chevaux; l'autre côté n'a pour marque que l'emplacement quadrangulaire laissé par le haut de l'enclume. Au bout de quelque temps paraît au centre du carré une petite tête dont le profil sec et sans relief, les cheveux en boudins, la coiffure plate, donnent l'apparence d'une tête égyptienne. La pièce, si nous pouvons nous servir d'un terme expressif emprunté à l'imprimerie, a un côté de *première*, où se trouve le quadrige soigneusement gravé, d'un beau relief, puis un côté de *seconde*, effacé et mal venu. L'art continue à progresser; la tête occupe tout le carré, tout en conservant sa forme archaïque, puis, peu à peu, on arrive à une magnifique tête de Proserpine, et alors les deux faces, également pures, également bien exécutées, donnent le plus beau modèle de monnaie connue! Plus tard, quand la figure du souverain, véritable portrait, sera devenue dominante, le côté de *première* deviendra de *seconde*, et, suivant l'expression vulgaire, le côté *face* l'emportera sur le côté *pile*.

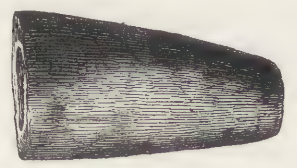
La Bibliothèque possède deux pièces résultant d'un concours



Coins de la monnaie d'Antioche.—Aureus de Constantin Ier, fils de Constantin le Grand.



Gravure du coin d'un denier de Tibère.



Coin d'un denier de Tibère.

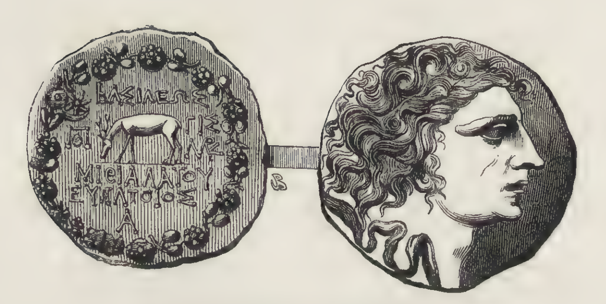


Atelier monétaire contorniate.



Décadrachme de Syracuse.





Tétradrachme de Mithridate.



Tétradrachme d'Alexandre le Grand (Rhodes).

proposé aux monétaires de Syracuse et exécutées par les graveurs Evenète et Simon. Ces deux pièces sont peut-être les deux plus merveilleuses productions artistiques de l'homme. Elles sont, sinon supérieures, comme c'est notre avis, certainement égales aux plus belles statues de la Grèce, aux plus beaux morceaux de Michel-Ange et de Benvenuto.

Comme dans la frise de Parthénon, il y a dans ces deux bas-reliefs d'argent, un art supérieur et divin qui fait croire au mythe d'Apollon descendu sur la terre. Et, il n'y en a pas une, il y en a deux!!! dans l'une comme dans l'autre les chevaux sont admirables, et rappellent non le type un peu lourd consacré par la statuaire, mais les plus beaux modèles d'Espom ou d'Ascot. L'une des têtes est grave et virginale, et cependant sans sécheresse et sans dureté, l'autre est audacieuse, exubérante, c'est la vie même; sans cesser d'être chaste, elle a cette indéfinissable expression de la Vénus de Milo qui attire et repousse, une sorte de défi à Hercule lui-même, une menace dédaigneuse à Pluton. Et cependant la pièce a à peine quinze millimètres de diamètre. Le coin s'est cassé sur l'épaule de Proserpine.

Au point de vue monétaire moderne ces pièces ont un défaut : Leur saillie est trop forte, elles ne pourraient pas s'empiler aisément.

On trouve souvent dans ces pièces frappées par les villes le nom du magistrat qui les a ordonnées; et toujours l'attribut, la figure du dieu protecteur, quelquefois aussi celle du héros qui a honoré la communauté. Ajax Télamonien est représenté sur les drachmes des Locriens d'Oponte. — Les petites villes se confédèrent et, comme la ligue achéenne, se réunissent pour avoir une monnaie commune. — L'idée de la mention ou de la représentation du chef est une idée asiatique.

Jusqu'à Artaxercès I[er], la monnaie persane avait porté la figure du roi agenouillé lançant le javelot. Ce qui faisait dire à Agésilas qu'il avait été vaincu par trente mille archers, c'est-à-dire trente mille pièces d'or à l'effigie de l'archer, pièce dont les

Perses avaient payé les alliés grecs pour le trahir. Plus tard, ce fut la tête du roi, avec la barbe longue, les cheveux cachés par une tiare ; sur l'autre face un peu concave, est un pot à feu et une légende indiquant le nom du souverain.

Les Macédoniens mentionnent toujours le nom du roi, sans cependant chercher à donner son portrait pour type. Sous Alexandre Ier ce type est un homme marchant près d'un cheval, et tenant deux lances à la main. A partir d'Archélaüs Ier, la tête ou les attributs d'Hercule, la massue surtout se retrouvent presque toujours ; mais le nom du souverain ne manque jamais.

A partir de Philippe, une grande révolution monétaire s'opère en Grèce. La découverte et l'exploitation en grand des mines d'or et d'argent met ce prince en possession d'une grande quantité de métaux précieux qu'il monnaye et auxquels il donna son nom. Cette monnaie et celle d'Alexandre son successeur, eut un très-grand succès et le nom de *philippe* devint celui d'une certaine pièce d'or dont la mention se retrouve sans cesse dans les historiens latins. Les statères de Philippe ont servi de modèle aux monétaires de beaucoup de pays et surtout de la Gaule.

Nos ancêtres, qui avaient traversé la Grèce, pillé le temple de Delphe et pénétré jusqu'en Asie, rapportèrent dans leur pays des monnaies grecques qui leur donnèrent le goût de l'or monnayé. Pendant une période assez longue, ils servirent comme mercenaires dans toutes les armées des peuples d'Orient ; chaque tyran de Sicile, de Grèce et d'Asie Mineure avait ses Gaulois payés. Il en résulta une grande abondance de *philippes* d'or et un tel goût d'imitation de cette monnaie que nous la retrouvons dans toute la période romaine et jusqu'à la fin du moyen âge, se défigurant et se transformant de plus en plus ; et lorsqu'en 1400 on la voit encore à Chartres, elle est devenue méconnaissable pour tout autre que les numismates de profession. Les cheveux sont changés en stries vagues, le front, le nez et les mâchoires sont des barres à angle droit, l'œil est une petite croix. Sur le revers les chevaux et les roues du *bige* primitif se sont peu à peu transfor-

més en un ornement bizarre qui ressemble à un bouquet de fleurs, et cependant, en regardant le philippe primitif, et en mettant entre lui et la pièce de Chartres ses diverses dégénérescences, on arrive facilement à reconnaître dans le dessin barbare de cette dernière les traits qui la relient à son origine.

Pendant que la civilisation monétaire arrivait en Grèce à son apogée, se répandait d'une part en Asie Mineure, en Phénicie, à Carthage, et de l'autre en Gaule, en Espagne et à Marseille [a], les Romains en étaient encore réduits à de lourdes pièces, dans un alliage grossier de cuivre et de divers métaux communs. Après avoir commencé, eux aussi, par le lingot ou la pépite qu'ils appelaient *as rude*, ils étaient arrivés à *l'as grave*, c'est-à-dire à la plaque de métal représentant une figure ; celles qui se trouvent à la Bibliothèque impériale sont de grandes plaques évidemment coulées dans un moule, et qui représentent soit une vache assez bien dessinée, soit deux poulets, soit un grand caducée, elles

(a) Ceux qui peuplèrent la Gaule après le déluge, y établirent la fabrication et l'usage de la monnaie qu'ils avaient appris de Noé; dans la suite du temps, il y eut du changement en la forme et en la matière, puisque Cassiodore a remarqué que le mot *pecunia*, employé pour signifier la monnaie, est un mot gaulois qui vient de *pecus* et signifie toute sorte de bétail.

Ces peuples donnèrent ce nom a leurs espèces, à cause qu'elles étaient fabriquées avec des morceaux de cuir, *pecudis tergo;* il se peut faire même dans la translation des temps, que l'usage en ait été perdu chez eux, qu'ils aient repris la permutation, et que pour éviter les inconvénients dont nous avons parlé, ils l'aient enfin rétabli par cette monnaie de cuir : les historiens qui ont parlé de leurs victoires et de leurs voyages, n'ont fait aucune mention de leurs monnaies. Tite-Live remarque seulement que la capitulation pour la levée du siége du Capitole, fut faite moyennant 1,000 livres d'or; c'était environ 600,000 francs de notre monnaie; que pour fournir cette somme, n'ayant encore aucune monnaie d'or ni d'argent, on prit l'or qui avait été consacré dans les temples, celui qui leur fut envoyé par les Marseillais leurs alliés, et les ornements des dames romaines, que les Gaulois se servirent de faux poids pour les peser. Cette stipulation d'or, et ces poids qui suivaient l'armée, appelés faux à cause que la livre gauloise était plus pesante que celle dont les Romains se servaient alors, font présumer que les Gaulois avaient quitté leur monnaie de cuir et établi la monnaie d'or, qu'ils la donnaient et recevaient au poids, et qu'ils en ont eu l'usage longtemps avant les Romains.

Toute la Gaule, avant qu'elle fût réduite en provinces par les Romains, était départie en cités, ou en espèces de républiques, qui ne se gouvernaient pas toutes de la même façon; les unes étaient régies par un conseil composé des plus apparents et des plus nobles Gaulois qui avaient la surintendance des affaires ; les autres étaient gouvernées par des rois qu'elles élisaient, et toutes ensemble, chaque année, faisaient une assemblée générale où l'on délibérait des affaires d'État, et qui regardaient le bien de la chose publique. Tacite compte soixante-quatre de ces cités qui usaient d'un même langage, des mêmes statuts et lois, et des mêmes magistrats, qui portaient le nom de rois ; ceux-ci n'avaient pas leur autorité limitée, ils en jouissaient pendant leur vie ; ainsi ceux de Bourges, qui gouvernaient la Gaule celtique, avaient l'an 3542, et de Rome l'an 566, un roi appelé *Ambigatus;* les Auvergnats, l'an de Rome 632, avaient pour roi *Bituit,* dont le père nommé *Luerius* ou *Luernius,* était si magnifique et si riche que, toutes les fois qu'il sortait de son palais, il faisait des largesses au peuple; les Séquanais eurent depuis un Catamentaudes, auquel succéda Castinc ; les Soissonnais un Divitianus, un Galba.

Ces rois et ces magistrats faisaient faire de la monnaie d'or, d'argent et de cuivre; les largesses de Luernius en sont la preuve. (Les Romains n'étaient pas encore entrés en Gaule). Sur cette monnaie ils faisaient graver les figures entières ou les têtes seulement des divinités qu'ils adoraient, ou quelques animaux

pèsent environ un kilogramme chaque, et devaient être la plus incommode des monnaies.

Nous ne chercherons pas à savoir ce qu'elles pouvaient valoir en les comparant aux monnaies actuelles.

Les différents rapports des métaux avec les autres objets de consommation nous paraissent tellement modifiés qu'il nous semble impossible de s'en rendre un compte même approximatif.

Reconnaissant les inconvénients de ces plaques carrées, les Romains fondirent des as ronds, mais encore fort pesant. Ces as ronds représentent tantôt un bœuf, tantôt un mouton, assez souvent la double figure de Janus Bifrons. Les Romains, agriculteurs et casaniers, se contentèrent longtemps de leur monnaie informe, mais leurs relations avec Carthage, la Grèce, l'Espagne, la Gaule, les forcèrent bientôt à la modifier.

Jusqu'aux empereurs, il n'y eut pas de monnaie d'État.

qui représentaient la qualité ou les richesses de leur pays, ou des cavaliers, quelquefois aussi leurs têtes et leurs noms, et celui des villes et des peuples qu'ils gouvernaient; souvent des marques de leurs plus belles actions pour en conserver la mémoire. Pour donner à leurs monnaies un cours plus libre, ils imitaient quelquefois celles de leurs voisins et des peuples chez lesquels ils faisaient plus de commerce.

Le cheval était assez ordinairement gravé sur les monnaies, soit pour désigner la fertilité de leur pays en bons chevaux, soit pour montrer l'inclination naturelle que le peuple avait pour la guerre, dont le cheval était le symbole.

Bello armantur equi, bellum hæc armanta minantur.

Pour cette raison, les Gaulois consacraient leurs chevaux à Mars, qu'ils regardaient comme le dieu de la guerre, sous le nom de *Heus* ou d'*Hezus*.

Ce cheval avait l'attitude d'un cheval courant sans bride et sans couverture, pour montrer leur liberté et leur répugnance à souffrir une domination étrangère. L'étoile, qu'ils gravaient sous le cheval, servait à désigner leur noblesse et leur réputation; ils pouvaient avoir emprunté ces figures des Grecs avec lesquels ils avaient grande communication, qui les faisaient graver aussi sur leurs monnaies.

Les Gaulois faisaient encore graver sur la plus grande partie de leurs monnaies un sanglier, ou verrat, tel qu'ils le portaient dans leurs enseignes, soit que ce fût par un sentiment de religion, à l'imitation des Romains, qui portaient de même dans leurs enseignes des aigles et des sangliers, soit pour montrer que leur pays était fertile en cette sorte d'animaux, ou comme un hiéroglyphe de valeur, qui désignait que ces peuples étaient grands chasseurs.

Après la réduction de la Gaule en provinces par les Romains, ils y établirent des fabriques de monnaie, une à Arles, une à Trèves et une à Lyon, après que Plancus y eut conduit une colonie romaine, et eut enfermé dans ses murailles une partie de la montagne, qui lui fit changer son nom en celui de *Lugdunum*, qui est pur gaulois, *dunum* signifiant une colline, et *lug* un corbeau.

Nous trouvons dans les cabinets des médailles fabriquées en l'honneur d'Antoine, qui portent ce nom, et servent de preuves de l'établissement de la Monnaie; ils laissèrent aussi les autres monnaies établies par les Gaulois, ou ils continuèrent de fabriquer leurs monnaies ordinaires pour avoir cours dans leur petit commerce. La politique des Romains croyait qu'il fallait laisser ces marques de liberté à des peuples qui l'avaient jusqu'à l'extrémité, et qui cherchaient continuellement les occasions de la reprendre; il existe encore quelques espèces fabriquées dans la Monnaie de Nîmes en faveur d'Auguste; dans la suite l'empereur Majorien décria la monnaie des Gaulois, l'or n'en étant pas de si haut titre que celui des monnaies romaines. (Abot de Bazinchen. — *Traité des Monnaies*, 1764.)

Aucun des clans, cornélien, fabien, cecilien, flaminien, portien, n'avait voulu renoncer au droit de battre monnaie, chacun la frappait à sa guise. Les uns, à l'imitation des Grecs et des Macédoniens, avaient pour type le quadrige, les autres les têtes d'Apollon, de Minerve, de Junon, d'un des rois de Rome. La famille Julia avait la tête de Vénus, dont elle prétendait descendre, Aquilius Florus, une fleur, Flavius Purpureo, une coquille; chacun, suivant son intérêt ou sa fantaisie. Ces monnaies se couvrirent aussi de légendes et de monogrammes, indiquant soit le nom, soit la devise de celui qui les avait fait frapper.

Les empereurs mirent leur image sur les pièces d'or et d'argent. Ils étaient figurés avec les insignes des magistratures dont l'empire était la réunion. Tantôt, en effet, ils sont couverts des ornements de grand pontife, tantôt du paludamentum militaire, tantôt de la toge consulaire. Presque tous ont la tête couronnée de laurier. Néron portait une couronne radiée, Probus un casque, Constantin un diadème. Quant aux légendes, elles abondent en appellations serviles : DOMINUS NOSTER, PRINCEPS IUVENTUTIS, PONTIFEX MAXIMUS, TRIBUNITIA POTESTATE FUNCTUS, PATER PATRIÆ; puis viennent les noms rappelant les victoires et les campagnes : BRITANNICUS, GERMANICUS, DACIUS, GOTHICUS, etc.

Nous n'insisterons pas sur toutes les formules que la vanité ou la flagornerie humaine surent inventer pour en couvrir les monnaies; et en examinant les pièces au point de vue de la fabrication seule, nous dirons qu'elles furent de plus en plus falsifiées, et de moins en moins bien gravées. La monnaie participe aux réformes tentées par les rares souverains qui essayèrent vainement d'arrêter l'anarchie qui déchirait l'empire romain, et de prévenir l'invasion de la barbarie.

Nous rapportons, d'après Abot de Bazinghen, les efforts infructueux faits par quelques empereurs pour maintenir l'intégrité des monnaies. Comme on le verra, la rigueur des ordonnances, le nombre des officiers préposés à leur exécution, la peine de

mort sans cesse menaçante, n'empêchaient rien; il fallait même en venir à des luttes à main armée.

« Sous Aurélien, les monnayeurs de Rome affaiblirent le poids et le titre de la monnaie par le conseil de *Felicissimus*, receveur du fisc. Ils furent découverts et recherchés; pour éviter les peines, ils prirent les armes, et firent dans la ville un combat si sanglant qu'ils tuèrent sept mille soldats des troupes impériales : la sédition apaisée, l'empereur décria cette monnaie; il en fit faire de meilleure pour retirer celle-là des mains du peuple, et rétablir le commerce qui avait été interrompu par cette mauvaise monnaie : Tacite, successeur d'Aurélien, rétablit la monnaie dans son ancienne et entière pureté, et fit défense, à peine de confiscation de corps et de biens, d'allier dans la fabrication qu'il faisait faire l'argent avec l'or, et le plomb avec le cuivre.

. . . .

. . . .

» Constantin, parvenu à l'empire, informé qu'il y avait de la difficulté pour le cours des espèces fabriquées sous son nom, soit parce que le volume en était différent, ou que le titre avait été affaibli pour subvenir aux guerres contre Maxime et autres, cet empereur fit publier une loi, le 26 juillet 309, par laquelle il ordonna que tous les sols d'or à son coin et effigie auraient cours pour un même prix, quoique la forme en fût différente, parce qu'étant d'un même poids, la grandeur ou la diminution du volume n'augmentait pas la valeur de l'espèce, avec défenses de les refuser, de les rogner, et d'en exposer de faux, sous peine de perdre la vie *par le feu, ou par quelque autre supplice*.

» Cette loi est remarquable; elle est la première qui ait été faite contre les rogneurs et expositeurs de fausse monnaie, et qui ait établi une peine contre ce crime.

» Cet empereur, après avoir embrassé la religion chrétienne, pour en porter publiquement les marques, fit graver la croix sur son casque, sur son bouclier et sur ses enseignes, et or-

donna qu'elle serait aussi gravée sur ses monnaies, *in figurationibus solidorum et in imaginibus propriis signum crucis jussit inscribi.*

» La ville de Constantinople ayant été bâtie sur les ruines de Byzance, Constantin y transféra le siége de l'empire, qu'il divisa en deux parties ; il changea l'ordre du gouvernement, créa de nouvelles dignités, et entre autres celle de *Comes sacrarum largitionum*, qui était comme l'intendant des finances, auquel on donna l'intendance des monnaies, après avoir supprimé les triumvirs monétaires.

» Sous la juridiction de cet officier étaient les

» *Procuratores metallorum*, qui avaient la direction des mines et devaient lui en rendre compte ;

» *Præfecti thesaurorum*, qui résidaient en diverses provinces de l'empire, dans les villes où les deniers des impositions et les matières en masse étaient gardés, comme en la ville de Trèves, d'Arles et de Nîmes ;

» *Aurifices specierum*, qui, suivant l'opinion de Pancirole, étaient comme nos tireurs d'or et d'argent, et en faisaient le métier ;

» *Aurifices solidorum*, ceux qui fabriquaient les espèces d'or, et tenaient registre de celles qui étaient monnayées ;

» *Sculptores et cœteri aurifices*, les joailliers qui faisaient les bracelets, les bagues, les anneaux et les ornements des baudriers, ceintures, etc. ;

» *Argentarii*, les orfévres qui fabriquaient les vases pour le palais et l'usage des empereurs. De là vient que la cour des monnaies, qui représente le *comes sacrarum largitionum*, à la juridiction privative sur les orfévres, graveurs, tireurs d'or et d'argent, batteurs, et autres qui travaillent en ces matières, en ce qui concerne le titre et l'alliage de ces matières ;

» *Procuratores monetarum*, nommés aussi *præpositi* et *magistri*, qui veillaient sur la fabrication des monnaies, et avaient beaucoup de fonctions semblables à celles des juges-gardes et des directeurs des monnaies joints ensemble.

» Il y avait six de ces officiers dans l'empire d'Occident, savoir : à Rome, Aquilée, Trèves, Lyon, Arles et Sciscia, aujourd'hui Sciscek.

» Cet empereur changea aussi la taille de la monnaie d'argent, et au lieu que le *milliarésion* était de 68 4/7 à la livre, il le fit faire de 60 seulement, et de 100 grains 4/5 de poids chaque pièce : si bien que le *solidus* valait douze *milliarésions;* ce qui a été le fondement de la valeur de douze deniers pour notre sou; nous remarquons que depuis ce temps-là toutes les espèces d'or furent généralement appelées *numismata.*

» Les Romains avaient encore le *follis*, qui était ou un poids ou une monnaie; comme poids il pesait 250 deniers, de huit à l'once, c'est-à-dire deux livres et demie un peu plus; comme monnaie, c'était une monnaie de cuivre du poids d'une once, dont les vingt quatre valaient le *milliarésion;* il y avait alors proportion cent vingtième entre l'argent et le cuivre.

» *Majorina pecunia* , était une monnaie d'argent alliée de cuivre, dont le titre est inconnu.

» *Centenionalis nummus*, était le dernier *milliarésion* à la taille de soixante à la livre, ainsi appelé de ce qu'il valait cent assarions de cuivre. Il y en avait de deux sortes, l'un nommé *communis*, et un autre de plus grande valeur, dont la taille et l'aloi sont inconnus.

» Du temps de Julien, la Gaule était si riche, que chaque tête payait vingt-cinq sols d'or de tribut annuel; il le réduisit à sept sols d'or, jugeant que la première somme était excessive.

» Cependant la loi publiée par Constantin en 309, sur le fait des monnaies, ne s'exécutait pas; on choisissait les plus grandes espèces, on rebutait les autres, comme si le volume eût ajouté quelque chose à leur bonté. Pour empêcher cette délicatesse, qui apportait de la difficulté dans les payements, Valentinien ordonna que tous les sols qui portaient l'effigie de ses prédécesseurs, auraient cours indifféremment, pourvu qu'ils fussent de poids, et qu'ils

Paris. — Imprimerie VALLÉE rue Breda, 15

fussent jugés avoir été fabriqués en bonne monnaie, avec défense de les refuser, sous de très-grandes peines.

» Ceux qui levaient des impositions commettaient un crime qui était assez ordinaire ; ils choisissaient les bonnes espèces et les pesantes, pour en mettre de légères, ou d'autre qualité en leur place. Cette fraude allait à la perte du fisc ; on avait ordonné que les espèces seraient fondues et réduites en masse. Les huissiers ou sergents des comptes, nommés *largitionales*, qui assistaient ceux qui levaient les impositions, et ceux qui escortaient les voitures chargées des recettes, nommés *prosecutores*, empêchaient l'exécution de cette loi. Valentinien fut contraint d'en publier une seconde, qui ordonna l'exécution de la première, nonobstant tous empêchements, et qu'après avoir ramassé ce qui était dû de l'imposition, le tout serait fondu et mis en masse, afin d'ôter aux collecteurs le motif du billonnage et du refus des espèces ; que s'ils refusaient la masse, elle serait envoyée à l'empereur, pour connaître la qualité du refus avant de le punir.

» Cette loi regardait particulièrement les collecteurs ; il fallait aussi remédier à la fraude des contribuables, qui pouvant payer en monnaie courante faisaient souvent passer des espèces fausses pour des bonnes. Pour prévenir la perte que les uns et les autres pouvaient occasionner, il fut ordonné que les sous seraient fondus et réduits en masse, ou que celui qui devait, fournirait de l'or fin à proportion de ce qu'il devait payer, pour empêcher que les collecteurs ne fissent passer au préjudice du fisc les sous faux ou douteux. On ordonna en outre que lorsqu'il serait dû un certain nombre de sous pour l'imposition, celui qui fournirait de l'or en masse serait quitte en donnant soixante-douze sous pour une livre d'or.

» Ces deux lois sont très-remarquables ; elles font voir qu'on travaillait sur le fin ; qu'en 367 la monnaie était fabriquée d'or très-pur, sans remèdes de poids ni de loi, et sans aucun rendage, puisque les espèces fondues revenaient au même poids et au même titre que la matière hors œuvre, et que les sols d'or étaient

continués à la taille de 72 pièces à la livre, et de 84 de nos grains de poids.

» Pour faire une règle générale, Valentinien fit publier le 4 août 367, une autre loi, par laquelle il fut ordonné que tout ce qui pourrait provenir des adjudications, des condamnations ou des impositions annuelles et solennelles, anciennes ou nouvelles, générales ou particulières, ne serait reçu par les collecteurs qu'après avoir été si longtemps dans l'affinage, en présence et aux risques de ceux qui étaient destinés pour lever les impôts, qu'il ne restât aucune impureté dans la masse.

» Quant à l'or qui était fourni par ceux qui travaillaient aux mines, lequel était nommé *Balluca*, il fut ordonné qu'on en donnerait quatorze onces pour une livre, parce qu'il n'était ni pur ni séparé des matières trouvées dans la mine.

» Ces deux onces, qui excédaient le poids de la livre romaine, qui n'en contenait que douze, étaient ajoutées pour suppléer à ce qui manquait de fin, et au déchet qui se trouvait après l'affinage de ces matières. On prenait toutes ces précautions, afin que l'or destiné à la fabrication des monnaies fût recueilli pur et préparé, et qu'il n'y eût plus qu'à le fondre et le monnayer, ce qui avançait de beaucoup l'ouvrage.

» Il n'était pas permis aux particuliers de porter de l'or en matière aux Monnaies pour le fabriquer en espèces ; ils devaient le réserver pour fournir leur part des contributions : autrement il était confisqué par la loi VI. *Cod. Theod* , *De fals. monnet.* On trouva cette loi trop rigoureuse. La confiscation fut levée, et, conformément aux brevets et aux registres de la Monnaie, il fut ordonné que de tout l'or qui appartiendrait aux particuliers, il ne serait retenu qu'un sixième, c'est-à-dire deux onces pour livre au profit du fisc.

» La peine de mort contre ceux qui fondaient les monnaies et qui en fabriquaient de fausses, fut confirmée par la loi de Valentinien et de Valens, publiée le 28 décembre 369. Et d'autant que

métal digne de la majesté de leur empire; ils ne permettaient pas qu'il fût transporté sous prétexte de commerce, qu'ils ne souffraient être fait que par échange; mais ils excitaient les marchands à se servir de toutes sortes de moyens pour l'attirer des pays étrangers, leur défendant, sous peine de punition corporelle, d'en donner pour le prix des esclaves ou des grains qu'ils achetaient. Ils ordonnèrent la même peine contre les juges qui ne puniraient pas les coupables, ou qui ne saisiraient pas ce qui serait transporté.

» Les lois vieillissent ainsi que les hommes, le temps diminue le respect qui leur est dû, et effaçant insensiblement la crainte des peines qu'elles ont établies, il en fait cesser l'exécution; c'est pourquoi l'on estime nécessaire de les renouveler souvent et de les confirmer. Constantin en 309, avait fait défense, sous peine de la vie, de refuser les sols d'or, sous prétexte que le poids était différent. La même défense avait été renouvelée en 365, mais non sous les mêmes peines. Ce relâchement servant de prétexte aux billonneurs pour surhausser les espèces et pour leur donner un différent cours à cause de la diversité du volume, les empereurs Gratien, Valentin et Théodose furent contraints d'ordonner en 380, que l'on publierait partout les défenses de donner un différent prix aux sols d'or fin, à peine du dernier supplice; ils croyaient que ce billonnage ne pouvait venir que d'un extrême mépris pour la figure du prince qui était gravée sur les monnaies. »

Les monnaies, frappées à cette époque, portent toutes le portrait plus ou moins ressemblant de l'empereur. Les souverains sont sans barbe, depuis Constantin jusqu'à Phocas: Julien l'apostat fait seul exception à cette règle. Honorius et ses successeurs, au lieu d'être figurés de profil, sont représentés de face. Sur le globe, symbole de l'empire, la Victoire a fait place à la Croix. Le Labarum a remplacé l'aigle des légions; Jésus-Christ et la sainte Vierge remplacent les dieux; les saints eux-mêmes commencent à paraître sur les monnaies — saint Michel et saint Démétrius,

Théodore Lascaris, saint Georges, Alexis Ier et Jean II, — saint Eugène sur celles de Manuel Comnène. Quelques empereurs prennent le titre de Victor, d'autres celui de Fortissimus César, Michel II, Basile Ier, Justinien II se contentent de l'appellation plus pieuse et plus modeste de *servus Christi*. Les ateliers monétaires mettent presque toujours leurs initiales; et voici, d'après le manuel numismatique de Barthélemy, la liste de ces ateliers avec leurs légendes :

Alexandrie : ALE.
Antioche de Syrie : ANT. THEVP.
Aquilée : AQ. AQVILS.
Arles : AR. ARL.
Carthage : CAR. KAR. KART.
Catane : CAT.
Constantinople : CON. CONS. CONST. KONSTAN.
Cyzique : CYZ. CYZICA.
Héraclée : HERACLA.
Londres : LON.
Lyon : LVG. LVGD.
Milan : MD. MED.
Nicomédie : NIC. NIKO.
Ravenne : RAV. RV.
Rome : ROM. ROMA. VRB. ROM.
Serdica : SERD.
Sirmium : SIRM.
Siscia : SIS. SISC.
Thessalonique : TES.
Trèves : TR.

Les initiales de noms de villes sont précédées et suivies d'autres initiales, qui permettent de former des séries alphabétiques : ainsi pour Trèves, on trouve ATR, BTR, ΓTR; pour Cyzique : CYZB, CYZΓ, CYZΔ, etc.: ces dernières initiales indiquent probablement l'émission à laquelle appartiennent les monnaies qui les portent; dans le champ et quelquefois à l'exergue même on trouve un chiffre indiquant l'atelier monétaire, lorsqu'il y en avait plusieurs dans la même ville : ainsi, à Constantinople, on voit OFF. I, II et III (*officina prima, secunda* ou *tertia*). En étudiant trop légèrement les légendes que nous venons de signaler, des numismates ont supposé l'existence d'ateliers qui n'ont jamais été établis; ainsi on avait fautivement interprété ATR *Atrebas*, Arras; BTR, par *Beterra*, Béziers, etc.

Il y eut à la suite du grand bouleversements romain une anarchie complète pendant laquelle l'art monétaire n'échappa pas

plus que les autres à la barbarie. Une seule race ingénieuse et habile dans tous les arts créa une monnaie élégante, commode, et surtout d'une admirable clarté : ce furent les Arabes ; au lieu de couvrir leurs pièces d'attributs bizarres ou d'indications commercialement inutiles, ils inscrivaient sur leurs pièces leur valeur et le nom de celui qui en avait commandé l'exécution. Ainsi, presque toujours, on lit : « Au nom de Dieu, moi dinar, faisant partie des monnaies frappées en telle année, dans telle ville, par ordre d'un tel, fils d'un tel. » Souvent se trouvent encore les noms du grand-père. Ce ne sont pas toujours les noms des califes, des émirs et même des ministres qui sont mentionnés sur les pièces.

Pendant toute la période d'invasion, le procédé des vainqueurs, francs, goths, arabes est le même. Ils copient la monnaie en usage dans les pays qu'ils dominent, et ne la modifient que lentement et prudemment lorsqu'ils croient pouvoir le faire sans danger. Ainsi, les Sarrasins d'Espagne ne font intervenir que graduellement les devises arabes sur leurs pièces, puis, quand les rois chrétiens reprennent l'Espagne, ils conservent, eux aussi, pendant quelque temps la monnaie des islamites. Alphonse VII, roi de Léon et d'Aragon, frappa à Tolède des dinars d'or à son nom. Il en fut de même des Normands de Sicile.

Les conquérants de la Gaule procédèrent de la même manière : ils acceptèrent *le solidus d'or* des Romains avec l'image de l'empereur vue de face (en général un Anastase ou un Justinien) d'un côté de la pièce ; de l'autre, des légendes accompagnant un attribut, presque toujours une croix. Mais le monétaire royal se gardait bien de changer l'apparence romaine de la pièce qui était : le sou d'or de quatre-vingt-cinq grains valant quarante deniers d'argent, le demi-sou (semi), le tiers de sou (triens) et le denier d'argent devant peser vingt et un grains. Peu à peu l'indication du nom du roi fut plus claire, mais quant à la figure elle fut de plus en plus grossière ; l'art de la gravure paraît entièrement perdu. Saint Eloi, si célèbre comme orfèvre,

et dont on retrouve le nom sur la plupart des monnaies de Dagobert et de Clovis II, fut un triste monétaire. Il s'en allait de ville en ville avec ses outils informes convertir en pièces mal dessinées et mal frappées les métaux précieux dont les ordonnances ordonnaient la remise au monétaire royal. Il signait ELIGI. Le cabinet de la Bibliothèque possède un assez grand nombre de pièces d'or ressemblant beaucoup à des Anastases avec l'indication *Dagobertus rex*, sur l'autre face on lit : *ex moneta palatii, Eligi;* pour le nom de la cité : *Massilia*, *Parisina civitate*, *Mettis* et autres villes commerçantes.

Les monnayeurs publics étaient des officiers royaux, assez semblables aux notaires d'aujourd'hui, dont la marque ou signature était une garantie au nom du roi. Le métal était le plus souvent fourni, soit en monnaies anciennes par l'impôt, soit en lingots par le commerce, soit dans certains cas extrêmes par les bijoux, la vaisselle, ou les ornements d'église. Ainsi on voit Clovis II faisant monnayer la voûte d'argent massif dont son père avait couvert le tombeau de saint Denis, et donnant les pièces ainsi fabriquées à l'abbé même de la basilique pour les distribuer aux pauvres. Pendant cette période, les rois sont assez honnêtes, ils ont besoin de se concilier les peuples et ne faussent pas trop leur monnaie, quoiqu'on ait trouvé de *triens* fourrés assez habilement. Mais des circonstances indépendantes de leur volonté font sans cesse varier le rapport du sou d'or au denier d'argent.

Sous les Carlovingiens les choses changèrent, l'argent remplaça l'or comme monnaie courante; le nom de l'empereur et rarement celui des principaux vassaux parut seul sur les pièces; les monnayers ne sont plus désignés. A partir de Pepin, les rois commencèrent à prélever un tribut sur la fabrication. Une ordonnance de 755, rendue au parlement de Verneuil, enjoint de couper vingt-deux sols d'argent dans un lingot d'une livre et de garder un de ces sous pour le maître de la Monnaie. La monnaie de Charlemagne ressemble à celle de Pepin, avec cette différence,



Tétradrachme d'Arcadie.



Tétradrachme d'or de Bérénice.



Tétradrachme carthaginois.



Tétradrachme d'Athènes.



Décadrachme de Syracuse.



Tétradrachme de Smyrne.



Décadrachme d'Agrigente.

qu'au lieu de disposer son nom sur deux lignes, il fit ranger les lettres de manière à figurer une croix. Louis le Débonnaire fit enlever la tête du souverain, la remplaça par une croix et fit signaler en deux lignes le nom de l'atelier d'où sortait la pièce. Il fit aussi, en 819, un règlement contre les faux monnayeurs. Charles le Chauve s'occupa beaucoup de la fabrication des monnaies. Il envoya dans les provinces des commissaires chargés d'examiner cette question ; et au parlement de Pistes, en 844, il fit un règlement dont nous reproduisons une partie, car il indique mieux que toutes les réflexions possibles, les idées du temps sur le monnayage.

« Tous les deniers d'argent fin et de poids fabriqués dans les » monnaies royales auront cours jusqu'à la messe de Saint- » Martin, comme il a été ordonné par les *Capitulaires* des rois » nos prédécesseurs. On choisira dans tous les lieux des per- » sonnes de probité, pour veiller sur le cours des monnaies, et » pour empêcher que l'on ne refuse les bonnes espèces et que » l'on ne prenne que celles qui seront de poids et d'argent fin.

» Ces personnes choisies et préposées feront serment de bien » et fidèlement faire leur devoir, et de dénoncer ceux qu'ils sau- » ront avoir refusé un denier d'argent fin et de bon poids. S'ils » sont trouvés parjures, ils seront punis, suivant qu'il est or- » donné au chapitre dix du troisième livre des *Capitulaires*, et » outre cela ils feront une pénitence publique.

» Après la messe de Saint-Martin, toutes les monnaies seront » décriées, excepté les deniers d'argent fin et de poids nouvelle- » ment fabriqués ; et celui qui en exposera d'autres dans le com- » merce, les perdra, et ils seront saisis par le comte et par les » officiers, suivant l'art. 18 du second livre des *Capitulaires*.

» Sur ces deniers nouvellement fabriqués, le nom du roi sera » d'un côté dans la légende, et au milieu le monogramme de » son nom : de l'autre côté le nom de la ville où ils seront fabri- » qués, et au milieu une croix.

» Suivant l'ordonnance des rois nos prédécesseurs, défenses

» seront faites de fabriquer de la monnaie dans toute l'étendue
» du royaume, si ce n'est dans le palais, à Quentovic où la mon-
» naie a été établie depuis longtemps, à Rouen, à Rheims, à
» Sens, à Paris, à Orléans, à Châlons, à Melle et à Narbonne.

» Ceux dans le ressort desquels les monnaies doivent tra-
» vailler, choisiront sans aucune considération que celle du bien
» public et de la décharge de leur conscience, de fidèles mo-
» nétaires auxquels ils feront prêter serment de bien et fidèle-
» ment faire leurs fonctions, de ne fabriquer aucun denier qui
» ne soit d'argent fin et de poids; qu'ils affineront fidèle-
» ment tout l'argent qui leur sera porté, et en rendront la vé-
» ritable valeur en bons deniers; et si quelqu'un est soupçonné
» du contraire, qu'il se purge par le jugement de Dieu, c'est-à-
» dire, ou par le feu, ou par l'eau chaude; et s'il est convaincu
» de n'avoir pas fidèlement rendu la valeur de l'argent qu'on
» lui aura apporté pour changer, ayant par ce moyen dérobé
» l'argent de l'Etat, de l'Église et des pauvres, qu'il perde la
» main, ainsi qu'il est ordonné contre les faux monnayeurs,
» puisque son crime est égal à celui d'avoir fait de la fausse
» monnaie, ou de l'avoir faite légère : qu'outre cela, comme
» un sacrilége et voleur du bien des pauvres, il soit soumis à
» la pénitence publique, par l'ordre de l'évêque : dans les
» lieux où l'on observe la loi romaine, qu'il soit puni suivant
» cette loi.

» Dans le premier jour de juillet, tous les comtés dans le res-
» sort desquels les monnayeurs travailleront, envoyeront leurs
» vicomtes à Senlis avec leur monétaire, et deux hommes sol-
» vables qui, ayent des biens dans leur ressort, pour recevoir
» chacun cinq livres d'argent de l'épargne, avec un poids pour
» commencer à travailler; et le samedi avant le carême, chaque
» monétaire envoyera par les mêmes personnes à l'épargne,
» pareille quantité d'argent en deniers monnayés avec le même
» poids auquel il sera reçu.

» Toutes sortes de personnes seront obligées de porter aux

» hôtels des monnaies tout ce qu'ils auront d'argent, pour être
» changé en espèces nouvelles qui auront cours du premier jour
» de juillet, faisant très-expresses défenses d'en exposer d'autres
» après la messe de la Saint-Martin, à peine de soixante sols
» d'amende contre ceux qui seront de condition libre, et de
» soixante coups contre les esclaves, non pas de gros bâtons,
» mais de verges, afin qu'ils n'en soient point estropiés; ce que
» nous laissons à la discrétion des évêques et des officiers des
» villes, pour en ordonner selon leur prudence. Si quelqu'un
» viole notre ordonnance, les évêques nous le feront savoir, afin
» qu'il soit châtié de manière qu'à l'avenir personne ne soit assez
» hardi pour oser l'entreprendre, etc.

» Du premier jour de juillet, celui qui trouvera un homme
» exposant un denier de billon ou faible de poids, le pourra ar-
» rêter ou contraindre à déclarer de qui il l'aura reçu, pour re-
» monter par ce moyen jusqu'à celui qui l'aura fabriqué. Le
» monnayeur qui sera convaincu d'avoir fait cette fausseté, sera
» puni, selon la loi romaine, dans les lieux où elle sera observée,
» ou bien il perdra la main; et les complices, s'ils sont de condi-
» tion libre, payeront soixante sols; s'ils sont esclaves ou fer-
» miers, ils seront fustigés.

» Les comtes et les officiers des villes veilleront soigneuse-
» ment pour empêcher qu'il ne soit fabriqué de la fausse mon-
» naie dans leur ressort; celui qui en sera convaincu sera puni
» comme le monnayeur, et condamné à perdre la main; ses
» complices payeront soixante sols, ou seront fustigés, s'ils ne
» sont pas de condition libre.

» Que dorénavant il ne soit fait aucun alliage d'or ni d'argent
» dans le royaume, et que de la messe de Saint-Rémi, c'est-à-
» dire du premier jour d'octobre, aucun ne soit si hardi d'expo-
» ser en vente aucun or ni argent, s'il n'est fin; si après ce jour
» quelqu'un est trouvé portant vendre ou acheter de l'or ou de
» l'argent en masse ou en ouvrage qui soit allié, que ce qu'il
» porte soit saisi par les officiers des villes: si celui qui sera

» trouvé avec de l'or ou de l'argent allié n'a aucun bien
» dans le lieu où il sera arrêté, qu'il soit contraint de donner
» caution et qu'il soit conduit en notre présence, afin que nous
» ordonnions sur sa désobéissance : s'il a du bien, qu'il soit tenu
» de comparaître, suivant qu'il est ordonné par la loi ; s'il jus-
» tifie qu'il portait les choses saisies à l'orfévre pour les affiner,
» les officiers pourront lui en donner mainlevée. L'orfévre qui
» sera convaincu d'avoir allié de l'or ou de l'argent depuis le
» premier octobre, soit pour vendre ou pour acheter, sera puni
» suivant la rigueur de la loi romaine, dans les lieux où elle est
» gardée ; dans les autres, qu'il perde la main comme un faux
» monnayeur ; les complices seront condamnés à l'amende, s'ils
» sont libres, ou au fouet, s'ils sont esclaves ; les choses saisies
» confisquées, s'ils sont juifs, et condamnés à l'amande royale.

» Dans tout le royaume, la livre d'or ne sera vendue que douze
» livres d'argent en deniers de nouvelle fabrication. L'or qui sera
» affiné, mais non pas jusqu'au point qu'il puisse servir à dorer,
» ne sera vendu que dix livres d'argent des deniers nouvelle-
» ment fabriqués : nous enjoignons aux comtes et à tous les au-
» tres officiers des villes de tenir la main, afin que l'or ne soit
» point survendu, sur peine de la perte de leurs charges, et con-
» tre les contrevenants, de soixante sols d'amende, s'ils sont
» libres, et du fouet, s'ils sont fermiers ou esclaves. »

Nous ne voulons pas entrer dans le détail des ordonnances qui régissent la monnaie sous la première partie des rois capétiens. Ce fut une longue suite de changements, le plus souvent à l'avantage du souverain ; quand le peuple montrait trop son mécontentement, le roi tâchait de l'apaiser par un retour à la justice, mais la falsification reprenait bientôt.

Saint Louis fit de bonne monnaie, si bonne que, sous ses successeurs, le peuple demandait toujours « qu on la remît au même état ou elle était sous Monsieur saint Louis. »

Mais sous Philippe le Bel, le désordre recommença de plus belle, et comme à partir de cette époque on commence à pou-

voir consulter les registres de la Cour des Monnaies, qui commencent en 1292, on peut suivre d'année en année les modifications incessantes du numéraire.

Nous ne pouvons mieux caractériser ce mouvement, qu'en citant textuellement le chapitre consacré par Abot de Bazinghen à Philippe le Bel et à son fils, Louis le Hutin. On verra là bien clairement ce que fut, au moyen âge, la situation des monnaies.

« Ce roi fit fabriquer cinq différentes monnaies; savoir :

» Le grand Royal.

» Le petit Royal.

» Le Royal dur ou masse.

» L'Agnelet.

» La Reine.

» Le gros Royal valait vingt sols parisis; on ne trouve nulle part le poids ni le titre de cette espèce; nous ne doutons point qu'elle ne fût d'or fin, du double du poids du petit Royal; elle est évaluée ainsi dans une ordonnance de ce temps.

» Le petit Royal est la plus ancienne monnaie dont il soit fait mention dans les registres de la Cour des Monnaies en 1306; nous ne trouvons dans ce registre ni le poids ni le titre de cette espèce, mais seulement qu'il valait onze sols parisis.

» L'un et l'autre avaient pour effigie le roi assis dans un fauteuil, ayant la tête couronnée, tenant le sceptre de la main droite et une fleur de lis de la main gauche, avec cette inscription : *Philipp. D. G. Franc. Rex;* au revers, une grande croix fleuronnée et une fleur de lis à chaque vide de la croix, les pointes en dehors, avec cette légende : *Christ. Regn. Vinc. Imp.*

» La Masse ou Royal dur, dont le registre fait mention au 12 août 1312, fut nommée dure, parce que n'étant qu'à 22 carats elle était moins ductile que les monnaies d'or fin; on la nommait aussi Masse de ce que le roi y tient une masse de la main droite; elle fut quelquefois appelée grand florin par le peuple. Ces monnaies étaient à la taille de 34 $\frac{1}{2}$ au marc, du poids chacune de 133 grains.

» L'Agnelet, suivant le registre appelé registre entre deux ais, fut fabriqué depuis le 8 février 1310 jusqu'au 1er septembre 1311 ; il valait 15 sols tournois, ou plutôt 16 sols parisis, ou 20 sols tournois, et était au titre de 23 carats $\frac{3}{4}$, du poids de 77 grains, à la taille de 59 $\frac{1}{6}$ au marc.

» La Reine, autre monnaie d'or que Philippe fit fabriquer et qui porta ce nom. Nous lisons, dans une ordonnance du 4 août 1310, que « les deniers d'or qu'on appelle à la Reine ont été tant de fois et en tant de lieux contrefaits, que la plupart sont faux et de plus petit prix que ceux qui furent faits en nos monnaies et à nos coins.

» Il est parlé des Reines d'or dans une autre ordonnance de Philippe le Bel du 16 avril 1308 ; mais ni dans l'une ni dans l'autre il n'est fait mention ni de leur titre ni de leur poids.

» Dans une ordonnance de Charles le Bel de l'an 1322, il est dit qu'elles étaient de 59 $\frac{1}{2}$ au marc ; dans cette même ordonnance il est encore parlé de Reines d'or dont les 54 pesaient un marc.

» On fit sous ce règne trois espèces d'argent ; savoir, le gros tournois, le demi-gros tournois, et le tiers du gros tournois, au titre de neuf deniers douze grains de fin, à la taille de 116 au marc, valant pièce 6 deniers.

» Cependant nous lisons dans un compte de la Monnaie de Paris, de la Toussaint 1291 à l'Ascension 1292, que les gros tournois étaient de 58 au marc. Ces espèces avaient pour effigie une grande croix élargie sur les bords, avec cette inscription : *Philipp. D. G. Franc. Rex ;* au revers un temple élevé sur trois marches, surmonté d'une croix ; pour légende : *Turonus civitas.*

» Le demi-gros tournois était appelé maille, ou obole d'argent, à cause qu'il valait la moitié du gros tournois.

» Le tiers se nommait *maille*, ou *obole tierce*, parce qu'il valait le tiers du gros tournois : on nommait quelquefois ces deux diminutions du gros tournois, petits tournois d'argent, ou maille

blanche, qui est la même chose que maille d'argent ; on se servait du terme de *monnaie blanche*, pour désigner la monnaie d'argent, et de celui de *monnaie noire*, pour marquer celle de billon.

» Pour monnaies de billon, Philippe le Bel fit faire des doubles parisis et tournois, appelés aussi royaux, doubles parisis et tournois, des deniers parisis et tournois, appelés aussi petits parisis, petits tournois ; des mailles, des bourgeois doubles, qui n'étaient que des deniers parisis ; on donna le nom de doubles aux deniers parisis et tournois, parce qu'ils valaient le double du denier tournois ou parisis.

» Les bourgeois doubles et forts n'étaient autre chose que les doubles parisis, et les bourgeois simples ou singles, comme on disait dans ce temps, étaient les deniers parisis.

» Tous ces deniers avaient pour effigie une grande croix simple et unie : pour légende : *Sit nomen Domini benedictum ;* au revers un temple entre deux fleurs de lis, avec cette légende : *Moneta Parisiensis regalis*. Les gros tournois avaient la même effigie et le même revers, excepté la légende, au lieu de *Parisiensis*, il y avait *Turonensis* en abrégé.

» Les oboles étaient de même quant à l'effigie, au revers et à la légende.

» Philippe le Bel fit quelques changements dans les monnaies.

» Par ordonnance de l'an 1294, le roi ordonna que tous ceux qui n'auraient pas 6,000 livres tournois de rente, porteraient toute leur vaisselle d'or et d'argent aux hôtels des monnaies, et défendit le transport de l'or, de l'argent et du billon hors du royaume.

» En 1295, le roi, par lettres du mois de mai, ordonna d'abord que sa nouvelle monnaie, qui était faible, ne serait pas reçue dans ses coffres ; il révoqua ensuite cet ordre par les mêmes lettres, avec promesse de dédommager ceux qui auraient de la nouvelle monnaie ; il y oblige tous ses domaines, spécialement ceux de Normandie.

» Ces monnaies étaient des tournois doubles qui valaient chacun deux tournois simples, ou deux parisis simples, chacun desquels il voulut être de la valeur de deux parisis simples et de petits tournois d'argent qui valurent six deniers parisis, et de gros royaux d'or, vingt sols parisis.

» Pour en avoir davantage, il ordonna par mandement du mois d'août 1302, aux baillis et autres officiers comptables, de porter toute leur vaisselle d'argent aux monnaies, en leur permettant d'en retenir le prix sur le premier compte, et à tous ses autres sujets d'y en porter au moins la moitié, pour en recevoir le prix sur-le-champ.

» Par mandement au bailli d'Orléans du 24 juin 1303, le roi ordonna que tous les payements seraient faits à la bonne monnaie des petits tournois et des parisis simples, sur le pied qu'ils étaient reçus auparavant dans les payements.

» En la même année, le roi fit faire de nouveaux deniers parisis simples, et de nouveaux tournois simples, de la valeur des parisis doubles et des tournois doubles, et plus forts que les anciens parisis et tournois simples.

» Outre ces monnaies, il fit faire des mailles blanches et des florins d'or grands et petits, et pour avoir de nouvelles monnaies du poids et de la valeur de celles qui avaient cours du temps de saint Louis, il ordonna par mandement au bailli de Chaumont, du premier décembre 1303, qu'on recevrait aux hôtels des monnaies toutes celles qu'on y voudrait apporter, au lieu desquelles il en ferait rendre de nouvelles.

» En 1305, le roi fit faire de nouveaux royaux d'or, conformément à son mandement du 3 mai 1305, et ordonna à tous baillis et sénéchaux de faire crier solennellement que ces nouveaux royaux d'or seraient pris dans tout le royaume pour onze sols de bons petits parisis; ils furent du poids de 70 grains au marc de Paris.

» Il fit faire des deniers tournois, et par mandement du 12 juin 1305 au prévôt de Paris, il ordonna que ces tournois, les

gros tournois d'argent de saint Louis, et ceux de Philippe le Hardi, seraient reçus pour 31 deniers et mailles parisis de sa monnaie courante.

» Par lettres du 8 juin 1306, il ordonna que la bonne monnaie qu'il avait fait faire conforme à celle de saint Louis, aurait la même valeur que celle de saint Louis, denier pour denier.

» Par autres lettres du 30 juin 1306, il décria le gros tournois de 27 deniers.

» Par ordonnance des 16 et 23 février 1308, le roi régla en quelle monnaie, bonne ou faible, on pourrait faire les payements.

En laissant aux parisis doubles et aux tournois leur cours ordinaire, le roi ordonna par lettres adressées au duc de Bretagne en 1308 après Pâques, et par autre lettre adressée au comte de la Marche, que les gros tournois de six deniers et maille seraient reçus pour dix deniers et maille parisis, les deniers d'or à la chaire ou chaise pour vingt-cinq sols tournois, les deniers d'or à la masse pour vingt-deux sols six deniers tournois, les deniers d'or à la reine pour seize sols huit deniers tournois, et les deniers d'or dernièrement faits pour douze sols six deniers tournois; il décria les gros tournois de vingt et un deniers, défendit le transport hors du royaume des parisis simples ou doubles, et des tournois simples ou doubles, et ordonna que les mailles d'argent seraient prises trois pour un tournois d'argent.

» Pour ôter du commerce toutes les monnaies fausses ou contrefaites, le roi, par lettres du mois d'octobre 1309, ordonna que dans chaque ville où il y aurait foire ou marché, il serait établi des personnes qui examineraient les monnaies avant d'être données en payement et qui retireraient les mauvaises.

» Il décria les deniers d'or à la reine par ordonnance du 4 août 1310, et les deniers d'or dur ou à la masse, par autre ordonnance du 20 janvier 1310 et mandement du 12 avril 1311.

» Le roi fit encore faire de petits deniers noirs appelés bourgeois, dont la fabrication fut ordonnée par mandement du 17 janvier 1310 ; les quatre valaient une maille blanche, et douze mailles le gros tournois de saint Louis ; il fit aussi faire des bourgeois forts de la valeur des petits.

» Ce prince ordonna, par lettres du 7 février 1310, qu'il serait fait des deniers d'or à l'agnel de 58 1/3 au marc de Paris, et qu'ils seraient reçus pour 16 sols de parisis, et 8 de petits bourgeois; il régla qu'aux hôtels des monnaies le marc d'or de Paris serait payé 57 liv. 10 sols tournois; qu'en deniers à la reine il serait payé 57 liv. 12 sols, en deniers à la chaire 54 liv. 15 sols, en deniers à double croix, ou au mantelet 52 liv. 10 sols. Nous remarquons que le marc d'argent, qui au commencement de ce règne, était à 55 sols 6 deniers tournois, était à 8 liv. 10 sols en l'année 1505 ; ce qui fut fait par le conseil de deux Florentins appelés *Muficati* et *Bichi*.

En 1313, par ordonnance du mois de juin, le roi décria toutes les monnaies blanches frappées à son coin, et toutes les monnaies d'or, hors le denier à l'agnel, qu'il voulut être pris pour 15 sols tournois, ou 12 sols parisis ; il défendit à tous ses fermiers et receveurs de donner ou recevoir en payement d'autres monnaies que les tournois et parisis simples : les petits bourgeois pour tournois simples, les bourgeois forts pour trois mailles parisis, les trois parisis doubles pour deux deniers parisis, et les trois tournois doubles pour deux tournois simples, bonne monnaie.

» Il défendit en même temps de transporter hors du royaume d'autres monnaies que les deniers à l'agnel.

» Par autre ordonnance du 25 août 1313, il suspendit jusqu'au 15 septembre le cours de la bonne monnaie qu'il avait fait espérer ; et pour faire plus de monnaies, il ordonna, par lettres adressées au sénéchal de Nîmes, du 1er octobre 1313, à tous ses sujets, de porter aux hôtels des monnaies la dixième partie de leur vaisselle d'argent, et que les trois doubles parisis faibles

auraient cours pour deux bons petits tournois, et les déclare confisqués sur ceux qui les cacheront.

» Par autres lettres de la même année 1313, il décria les monnaies nommées pilles-vuilles, vénitiens et thoulais, monnaies étrangères.

» En 1314, le roi fit assembler les notables des villes, pour prendre leur avis sur la manière de rétablir la monnaie : conformément à ces avis, il y eut un projet d'ordonnance, dont la mort de Philippe le Bel, arrivée le 24 novembre 1314, empêcha l'exécution.

» Louis le Huttin succéda à Philippe le Bel le 29 novembre 1314.

» A son avénement à la couronne, trouvant le trésor royal vide, il demanda en colère aux ministres de son père : *Ubi sunt decimæ quæ collectæ sunt tempore patris mei... ubi valor mutatorium toties monetarum?* Cette disette d'argent, non-seulement empêcha le roi de remettre les monnaies dans leur ancien état, comme son père le lui avait recommandé en mourant, mais même fut cause qu'il les affaiblit de nouveau; et cet affaiblissement, joint aux nouvelles impositions qu'il mit sur les peuples, causa une révolte presque générale dans le royaume.

» Pour dissiper cet orage, on envoya Charles de Valois, qui sut si adroitement ménager les esprits, qu'il leur persuada de lui donner leurs plaintes par écrit pour les porter au roi, les assurant qu'on leur ferait justice.

» Tous les états généralement, dans leurs cahiers de plaintes, demandèrent, entre autres choses, qu'on fît de bonne monnaie. Voici les termes dont se servirent les états de Bourgogne :

» Que le roi mette ses monnaies en l'état du poids et de l'aloi
» en quoi elles étaient du temps de monsieur saint Louis, et les
» y maintienne perpétuellement, et valait lors le marc d'argent
» 54 sols tournois.

» Que le roi n'empêche le cours des monnaies faites en ses
» royaumes ou dehors. »

» Le roi, pour satisfaire à leurs demandes, promit, le 17 mai

1315, de faire faire des monnaies comme elles étaient au temps de saint Louis; pour rétablir le calme et l'ordre dans l'État, et pour soulager les peuples, il commença par réformer les monnaies des prélats et des barons dans lesquelles il s'était glissé de grands désordres; et, prévoyant qu'il serait difficile, quelque règlement qu'il pût faire, d'empêcher les malversations de ces seigneurs dans leurs monnaies, il résolut de les priver entièrement de ce droit; mais il trouva tant de résistance du côté des parties intéressées, qu'il fut obligé de se contenter de leur prescrire l'aloi, le poids et la marque de leurs monnaies.

» Pour faire connaître quels étaient ces prélats et ces barons, voici les noms de ceux dont il est parlé dans cette ordonnance, qui fut faite à Lagny-sur-Marne l'an 1315, environ les fêtes de Noël.

» Le comte de Nevers, le duc de Bretagne, le prieur de Sauvigny, devaient faire leurs monnaies à trois deniers seize grains de loi, argent-le-roi, à la taille de 234 deniers au marc; les treize en valaient douze tournois de la monnaie royale.

» Les comtes de la Marche, de Sancerre, de Charenton, le vicomte de Brosse, le sire d'Urec, les seigneurs de Vierson, de Château-Raoul; de Château-Vilain, de Mehan, devaient faire la leur à trois deniers six grains de loi, AR., à la taille de 240 au marc, les quinze deniers valant douze deniers tournois de la monnaie du roi.

» L'archevêque de Reims, à 4 deniers 12 grains AR. 212 deniers au marc; elle valait autant que celle du roi.

» Les comtes de Soissons, de Saint-Paul, à 3 deniers 12 grains AR. 276 deniers au marc; les 20 deniers ne valaient que 12 parisis de ceux du roi.

» L'évêque de Maguelonne, le comte de Rethel, le vicomte de Limoges, à 3 deniers 16 grains AR. les 13 deniers pour 12 tournois de la monnaie du roi.

» L'évêque de Clermont, à 3 deniers 16 grains AR. 246 deniers au marc, les 13 pour 12 sols tournois.

» Le comte du Mans, à 6 deniers AR. 192 deniers au marc; les 13 ne valaient que 2 sols de petits tournois.

» L'évêque de Laon, à 3 deniers 18 grains.

» Les comtes d'Anjou, de Vendôme, de Poitiers, de Blois, à 3 deniers 10 grains AR. 234 deniers au marc, les 14 deniers pour 12 deniers tournois de la monnaie du roi.

» Le seigneur de Châteaudun, le comte de Chartres, l'évêque de Meaux, à 3 deniers 10 grains AR. 235 deniers au marc.

» L'évêque de Cahors, à 3 deniers 16 grains AR. 260 deniers $\frac{1}{3}$ au marc, les 20 deniers pour 12 tournois.

» Le seigneur de Fauquembergue à 4 deniers douze grains AR. 204 deniers au marc.

» Le duc de Bourgogne à 2 deniers 18 grains argent fin, 240 deniers au marc.

» Outre ces seigneurs, il y en avait d'autres en France qui jouissaient du droit de battre monnaie; ils ne sont pas tous nommés dans ce règlement; peut-être que ceux dont il n'est pas fait mention avaient observé exactement les ordonnances pour les monnaies, et qu'il ne fut pas besoin de les assujettir au nouveau règlement.

» Les monnaies des prélats et des barons réglées, le roi régla les siennes; après avoir pris l'avis des principaux habitants des villes, qu'il avait fait venir à cet effet, il fit à Paris, le 15 janvier 1315, un règlement général pour toutes les monnaies qui avaient alors cours dans son royaume, qui porte :

« Item, ledit monsieur saint Louis commanda que nul ne prît
» en sa terre fors que pur tournois et parisis, sauf ce qu'il com-
» manda, parce que le peuple doutait qu'il ne fût assez de mon-
» noie de tournois et de parisis, que aucunes autres monnoies,
» qui lors étoient en cours, fussent prises et mises pour certain
» prix, jusques à certains temps; et nous autres si voulons, or-
» donnons et commandons que nul ne mette en notre royaume
» fors que purs.

» Deniers tournois.

» Deniers parisis.
» Mailles tournoises.
» Mailles parisis.
» Bourgeois forts pour trois mailles parisis.
» Bourgeois singles ou simples pour un petit tournois.

» Mailles bourgeoises pour une maille tournoise, gros tournois » d'argent pour douze tournois petits, mailles d'argent pour » quatre tournois petits, car plus ne valent.

» Item, parce que c'est notre entente et volonté de garder en » toute matière les ordonnances de monsieur saint Louis, nous » avons fait regarder en nos registres sur le fait des monnoies de » l'or, et avons trouvé qu'il fit faire le denier d'or qu'on appelle » à l'agnel, et le fit faire et ajuster le plus léablement qu'il put, » et qu'il eut cours pour dix sols parisis tant seulement, et plus » ne vaut-il en regardant à la valeur qu'argent vaut; et pour ce » que nous voulons en tout garder et ensuivre ses ordonnances, » nous voulons qu'ils ne cuèrent que pour dix sols parisis tant » seulement, fors que jusqu'à Pâques prochain venant, pour » garder notre peuple du moins de dommage que nous pour- » rons et pour eux en délivrer, nous voulons qu'ils cuèrent pour » dix sols parisis, et la Pâques prochaine venue, il ne cueura » que pour dix sols parisis tant seulement. »

Ensuite le roi, dans cette même ordonnance, décrie toutes les autres monnaies d'or, d'argent et de billon contrefaites à son coin, ou à celui de ses barons, soit en France, soit ailleurs.

Il fait aussi défenses d'acheter l'or et l'argent à plus grand prix que l'on n'en donnait aux monnaies royales; l'argent y était payé 54 sols tournois le marc, au marc de Paris.

Par cette ordonnance le roi avait réglé le cours du denier d'or à l'agnel; savoir : à 12 sols parisis depuis le 15 janvier jusqu'à Pâques, et à 10 sols parisis depuis Pâques; mais il n'avait pas réglé le prix des autres monnaies d'or qui avaient cours en France et qu'il venait de décrier; c'est ce qu'il fit par une ordonnance qui fut publiée le 13 février, dans laquelle, pour

terminer les difficultés qui pourraient arriver, et pour régler ce que les maîtres des monnaies devaient donner à ceux qui porteraient des espèces décriées, il fut ordonné que pendant que le denier d'or à l'agnel vaudrait 12 sols parisis, les monnaies d'or suivantes vaudraient, savoir :

	liv.	sols	den. par.
Les chaises d'or.		19	10
Les masses		17	10
Les reines.		12	»
Mantelets de Flandre		9	10
Doubles croix ou royaux		9	11
Florins de Florence.		9	11
Florins de Venise		9	11
Le marc d'or.	45	»	»
De marc d'argent	2	14	»

Le gros tournois qui, par l'ordonnance du 15 janvier 1315, avait été évalué à 12 deniers tournois, eut cours depuis le 11 avril 1316 jusqu'en 1325 pour 12 deniers parisis.

L'espace restreint que doit occuper dans cet ouvrage chaque usine et son industrie nous empêche de prolonger plus longtemps cette curieuse étude des édits qui régissent la monnaie. Tout ce numéraire était exécuté au marteau ; nous trouvons dans l'*Encyclopédie* une intéressante description de cette fabrication aujourd'hui totalement disparue :

« La manière de fabriquer les espèces au marteau a été en usage en France jusqu'en 1553, que Henri II ordonna, par édit du mois de juillet de la même année : « qu'il serait fabriqué des » testons avec le moulin dans son palais à Paris », ce qui fut exécuté au mois de mars suivant ; et cette nouvelle fabrique fut établie au bout du jardin des étuves, à l'endroit où sont à présent les galeries du Louvre.

» Mais cette nouvelle fabrication ne fut pas longtemps pratiquée, parce que Henri III défendit par édit du mois de septembre 1585, « de ne se servir de la fabrication au moulin que » pour toutes sortes de médailles antiques et modernes, pièces

» de plaisir et jetons, sans qu'il pût être fabriqué avec les engins » au moulin, aucunes espèces d'or, d'argent ou de billon ayant » cours, si ce n'était du très-exprès commandement et permis- » sion du roi, ou de l'ordonnance de la cour des monnaies, sous » les peines de droit. » Ainsi on fut obligé de reprendre l'usage du marteau.

» Cependant la fabrication au moulin fut rétablie par Louis XIII, par édit du mois de décembre 1639 ; *et ce pour empêcher que les espèces ne fussent rognées ou altérées, et pour les rendre beaucoup plus parfaites qu'elles ne l'étaient dans les monnaies ordinaires.*

» Cet édit fut confirmé par déclaration du 30 mars 1640, » par laquelle le même roi ordonna qu'il serait fabriqué des » louis d'or en la monnaie du moulin établi au château du » Louvre, et qu'il n'en serait fabriqué au marteau dans les mon- » naies, que lorsque les ouvriers en pourraient battre en la » même perfection qu'elles se faisaient au moulin. »

» Enfin cette ancienne manière de fabriquer avec le marteau, a été supprimée par édit du mois de mars 1645 : « par lequel » Sa Majesté défend aux ouvriers et autres officiers des monnaies » de travailler ou faire travailler, convertir ou fabriquer aucune » monnaie, de quelque qualité qu'elle puisse être, ailleurs ni » autrement que par la voie du moulin, sous la conduite et di- » rection de la cour, et ce pour rendre toutes les monnaies » conformes, et pour éviter tous les abus qui s'étaient commis » jusqu'alors pendant la fabrication au marteau. »

» Il est temps maintenant d'examiner ce qui se pratiquait dans les monnaies, lorsqu'on y fabriquait les espèces avec le marteau.

» On alliait les matières d'or ou d'argent, on les fondait, on les jetait en lames, et on en faisait des essais comme il se pratique aujourd'hui.

» On faisait après cela recuire les lames, et on les étendait sur l'enclume, ce qui s'appelait *battre la chaude.*

» Quand les lames étaient étendues à peu près de l'épaisseur

des espèces à fabriquer, le prévôt ou le lieutenant des ouvriers s'en chargeait, et les distribuait aux ouvriers pour les couper en morceaux à peu près de la grandeur des espèces, ce qu'on appelait *couper carreaux*.

» On faisait après cela recuire les carreaux ; on les étendait avec un marteau appelé *flattoir ;* puis on en coupait les pointes avec des cisoires, ce qui s'appelait *adjuster carreaux*, et on les rendait ainsi du poids juste qu'ils devaient être, en les pesant avec les *deneraux* à mesure qu'on en coupait, ce qu'on appelait *approcher carreaux*. On rabattait ensuite les pointes des carreaux pour les arrondir, ce qu'on appelait *réchauffer carreaux ;* on les pinçait pour cela avec des tenailles nommées *estanques*, que l'on couchait sur l'enclume, de manière qu'en donnant quelques coups d'un marteau nommé *réchauffoir*, sur la tranche des carreaux, on en rabattait les pointes et on les adoucissait, de sorte qu'ils se trouvaient du volume des espèces, ce qu'on appelait *flattir*.

» Quand les carreaux avaient été *flattis*, alors on les nommait *flans ;* le prévôt qui s'était chargé des lames, rendait les flans et les cisailles poids pour poids comme il s'en était chargé, ce qui s'appelait rendre la *brève*, et le maître payait à ce prévôt les droits ordinaires, pour être distribués à ceux qui avaient ajusté la breve.

» Après cela on portait les flans au blanchiment, pour donner la couleur aux flancs d'or, et blanchir ceux d'argent.

Quand les *flans* étaient en état d'être monnayés, le prévôt des monnayeurs s'en chargeait par poids et par compte, et les distribuait à ceux qui les devaient monnayer.

» On se servait pour cela de deux poinçons appelés *coins*, qui étaient de grosseur proportionnée aux espèces, dont l'un était appelé *pile*, et l'autre *trousseau*.

» La *pile* était longue de sept à huit pouces, ayant un rebord appelé *talon* vers le milieu, et une queue en forme de gros clou carré, pour la ficher et enfoncer jusqu'au talon dans un billot

appelé *cepeau* par les anciennes ordonnances, qui était vers le bout du banc du monnayeur.

» Il y avait sur ces deux *coins* les empreintes des espèces gravées en creux ; savoir : l'écusson sur la *pile*, et la croix ou l'effigie du roi sur le *trousseau*, et on s'en servait à monnayer ainsi qu'il suit :

» On enfonçait la pile à plomb dans le *cepeau;* on posait le flan sur la *pile;* on mettait le *trousseau* sur le flan, et on le pressait ainsi d'une main entre la *pile* et le *trousseau*, à l'endroit des empreintes ; on donnait de l'autre main trois ou quatre coups de marteau en manière de petit maillet de fer sur le *trousseau*, et le flan était ainsi monnayé des deux côtés.



» On retirait après cela le flan monnayé ; et s'il y avait quelques endroits qui ne fussent pas bien marqués, on le remettait entre la pile et le trousseau, ce qu'on appelait *rengréner*, et on donnait quelques coups du même marteau sur le trousseau jusqu'à ce qu'il fût monnayé dans sa perfection.

» On prétend que ces termes de *pile* et de *trousseau* viennent, savoir : celui de *pile*, de ce qu'elle était sous le trousseau sur lequel on frappait; et celui de *trousseau*, parce qu'on le tenait et troussait de la main.

» Quand les espèces avaient été ainsi monnayées, le prévôt qui s'était chargé de la brève les faisait porter dans la chambre des délivrances, et les remettait entre les mains des juges-gardes, qui s'en chargeaient sur le registre : le maître payait à ce prévôt les droits ordinaires, et après cela les juges-gardes et l'essayeur observaient les mêmes circonstances d'usage pour les délivrances.

» Ce qu'on appelle *rengréner*, c'est remettre les espèces entre les carrés, et faire rentrer le grenetis et autres empreintes des espèces dans le grenetis et empreintes des carrés. Quand les empreintes des espèces rentrent juste dans celles des carrés, et qu'elles ne varient en aucune façon, on peut s'assurer que ce sont les mêmes sur lesquelles elles ont été monnayées; mais

quand elles varient ce ne sont pas les mêmes. C'est ainsi que l'on *rengrénait* autrefois les espèces sur le *trousseau* et la *pile ;* et que l'on *rengrène* aujourd'hui sur les carrés celles où il y a quelques défectuosités : c'est pourquoi les ordonnances veulent que les carrés qui ont servi à monnayer les espèces, soient conservés par les juges-gardes, jusqu'à ce qu'elles aient été jugées définitivement, après quoi ils doivent être difformés, et les juges-gardes en peuvent disposer suivant les mêmes ordonnances.

» On appelle aussi *rengréner*, quand on frappe le poinçon d'effigie sur une matrice pour y marquer l'empreinte de l'effigie en creux, ou quand on frappe des poinçons sur cette matrice pour y marquer l'effigie en relief, ou enfin quand on frappe ces poinçons sur les carrés à monnayer pour y marquer l'effigie en creux ; car si l'ouvrier qui donne les coups de marteau, ne fait pas chaque fois le rengrènement, il arrive que les effigies se trouvent doublées, ce qui s'appelle *treffler*.

» On doit pratiquer de même le *rengrènement*, quand on frappe les poinçons de croix, ou d'écusson, ou de légende sur une matrice, pour y marquer en creux les empreintes de ces poinçons ; ou quand on frappe des poinçons sur cette matrice pour les marquer des empreintes en relief ; ou quand on frappe ces mêmes poinçons sur les carrés à monnayer pour y marquer les empreintes en creux.

» Enfin on pratique le *rengrènement* quand il s'agit d'un faux poinçon, dont on a marqué des ouvrages d'or ou d'argent ; les experts nommés *rengrènent* le poinçon dont il s'agit sur la table de cuivre où le véritable poinçon a été inculqué, et quand il ne *rengrène* pas juste, ils déclarent que le poinçon en question est faux, et que les empreintes qui en ont été faites sur les ouvrages sont pareillement fausses.

» Toutes les espèces de France ont été fabriquées, comme on l'a déjà observé, au marteau, jusqu'au règne d'Henri II, que les inconvénients de ce monnayage firent penser à lui en substituer un meilleur.

» Un menuisier, nommé Aubry Olivier, inventa pour lors l'art de monnayer au moulin; et ce fut Guillaume de Marillac, général des monnaies, qui le produisit à la cour, où tout le monde admira la beauté des essais qu'il fit.

» Le roi lui permit l'établissement de ce monnayage par ses lettres patentes du 3 mars 1553, lesquelles portent : « Nous avons » pourvu Aubry Olivier de l'office de maître et conducteur des » engins de la monnaie au moulin. »

» Aubry Olivier s'associa Jean Rondel et Étienne de Laulne, les plus habiles graveurs du temps, qui firent les poinçons et les carrés.

» Cette monnaie fut la plus belle qu'on eût encore vue ; mais parce que la dépense excédait de beaucoup celle de la monnaie au marteau, il arriva qu'en 1585, Henri III défendit de faire à l'avenir de la monnaie au moulin, et les machines d'Aubry Olivier ne servirent plus qu'à frapper des médailles, des jetons et autres pièces de ce genre.

» Nicolas Briot tâcha, en 1616 et en 1623, de faire recevoir à la monnaie l'usage d'une nouvelle machine très-propre au monnayage, qu'il disait avoir inventée; mais n'ayant pu la faire goûter dans ce royaume, il se rendit en Angleterre, où on l'approuva peu de temps après.

» La machine d'Aubry Olivier ayant passé des mains de ses héritiers dans celles de Warin, celui-ci les perfectionna, de façon qu'il n'y eut plus rien de comparable pour la force, la vitesse et la facilité avec lesquelles on y frappait toutes sortes de pièces, qui y recevaient l'empreinte d'un seul coup, au lieu qu'auparavant on ne pouvait les marquer que par sept ou huit coups, dont l'un gâtait bien souvent l'empreinte des autres.

» Des avantages si sensibles firent qu'en 1640 on commença à Paris à ne plus se servir que du balancier et des autres machines nécessaires pour monnayer au *moulin;* et jusqu'au mois de mars 1645, on supprima entièrement en France l'usage de *monnayage au marteau.*

» Pour lors Warin fut nommé maître et directeur général des monnaies dans le royaume, et nos espèces devinrent si belles et si parfaites, qu'elles ont été admirées de toutes les nations policées.

» A cette invention on en a ajouté une autre, qui est celle de marquer au cordon sur la tranche des espèces d'or et d'argent, en même temps qu'on marque la pile. La machine servant à cet usage a été inventée par le sieur Castaing, ingénieur du roi : on commença à l'employer en 1685. »

Le remarquable compte-rendu de l'exposition de 1851, nous donne un excellent résumé de la série d'essais qui a conduit au mode actuel de fabrication :

« Les procédés de fabrication des monnaies ont éprouvé de nombreuses modifications depuis le seizième siècle jusqu'à nos jours. Le monnayage au marteau était une industrie grossière : les lingots d'or ou d'argent étaient battus en lames, les lames découpées et arrondies grossièrement avec des cisailles, et les disques de métal, ou flans, ainsi ébauchés, étaient placés sur une espèce d'enclume où l'un des types était gravé. De la main gauche, le monnayeur appliquait sur la face supérieure le coin gravé qui devait imprimer l'autre côté, et, avec un marteau pesant qu'il tenait de la main droite, il frappait sur le coin pour imprimer le flan des deux côtés à la fois. Rien n'était plus irrégulier et plus favorable à la fraude que cette méthode. En 1550 et 1553, Henri II ordonna qu'il serait fabriqué des testons au moulin, dans son palais du Louvre. Il est à croire que le moulin était seulement un laminoir pour étirer les lingots et que les monnaies étaient frappées au balancier, puisque l'on possède encore à la Monnaie des médailles, des carrés ou coins propres seulement au travail du balancier, et gravés au type de Henri II, et puisqu'il existe des pieds-forts de Charles IX ayant sur la tranche une légende en relief imprimée par une virole en trois pièces, comme celles que l'on emploie aujourd'hui. Malgré la perfection de la fabrication au balancier, Henri III l'interdit en

1585, excepté pour toutes sortes de médailles antiques et modernes, pièces de plaisir et jetons, sans qu'il pût être fabriqué avec les engins au moulin aucunes espèces d'or, d'argent ou de billon, si ce n'était par le très-exprès commandement du roi ou de l'ordonnance de la cour des monnaies.

» Ce fut en 1615 que Nicolas Briot fit connaître, par un mémoire imprimé, les raisons, moyens et propositions pour faire toutes les monnaies du royaume à l'avenir uniformes, en faire cesser toutes falsifications et les mettre en ferme générale. Des expériences nombreuses furent faites, en 1617, devant MM. de Châteauneuf, de Boissise, de Marillac et Henri Poulain, qui en rendit compte. De l'exposé rédigé par ce dernier, il résulte que la fabrication nouvelle de Briot devait être l'emploi de quarts de cylindres, qui donnaient des pièces oblongues et gondolées, telles que certaines monnaies françaises, allemandes et espagnoles de l'an 1603 à 1728.

» Nicolas Briot ne vit donc pas, comme on l'a si souvent répété, repousser son invention du balancier, qui ne lui appartenait pas, et dont l'auteur fut probablement Marc Béchot, qui devint tailleur général et graveur des figures des monnaies en France, en 1547. Le système de fabrication au moulin (laminoir) et au balancier fut formellement présenté et, sans nul doute, mis en œuvre par Aubin Olivier, maître directeur des engins de la fabrication installée dans la maison des étuves; il a reçu le titre et les fonctions en 1554.

» Le balancier consiste en une cage de fer solidement assise et portant un écrou avec une vis armée d'un des carrés qui descend sur l'autre carré formant enclume. Le coin mobile est mis en mouvement par de longs bras armés de boules pesantes qui, garnies de cordes et tirées par huit ou douze hommes, compriment avec une grande puissance le flan que l'on veut frapper et dont la régularité est maintenue par une virole circulaire. Les flans sont taillés d'avance par le découpoir ou emporte-pièce, qu'un homme fait facilement agir par la force d'un levier, un

seul ouvrier pouvant découper de quinze à vingt mille pièces par jour. Cet instrument existait à peu près semblable à la monnaie du moulin avant Nicolas Briot.

» Ces procédés de fabrication furent adoptés définitivement pour l'hôtel des monnaies de France par l'édit de Louis XIII de décembre 1639, confirmé par la déclaration du 30 mars 1640, et la corporation des monnayeurs au marteau, mise en demeure de fabriquer avec la même perfection, ne put soutenir une lutte aussi inégale ; leur industrie fut supprimée par un édit de Louis XIV, en 1647.

» Depuis cette époque jusqu'à 1817, on avait adopté et conservé partout l'usage du balancier. Un appareil ingénieux, consistant en deux coussinet d'acier trempé, l'un marchant parallèlement à l'autre et servant à imprimer la légende en relief sur la tranche, fut, dit-on, inventé par Castaing, dont il porte le nom, et mis en usage dès 1685. Mais les monnaies de Cromwel de 1651 et de 1658 sont visiblement frappées après avoir été imprimées au castaing sur la tranche, qui offre des gonflements très-apparents et impossibles avec la virole brisée, celle-ci laissant, d'ailleurs, toujours trois sections marquées sur la tranche. Le castaing fut amélioré par le mécanicien Gengembre, qui en changea la forme en lui substituant un coussinet fixe, courbe, et un autre coussinet concentrique au premier, et mobile à l'extrémité d'un levier, entre lesquels on imprimait en creux la tranche des pièces. L'an X, Gengembre exposa un balancier construit à ses frais et reçut du jury la médaille d'argent pour cet appareil nouveau et pour les utiles perfectionnements de son invention appliqués à l'ajustement des flans destinés à être frappés. Gengembre fit adopter, en 1807, son système de monnayage en virole pleine, qui rendait indispensable une légende en creux sur la tranche. Le mécanisme de ce balancier exigeait une forme différente de coins, mais il écartait tout danger pour le poseur qui présentait la monnaie entre les coins ; la célérité et la précision des mouvements qui admettent les pièces à frapper et les rejettent en-

Paris. — Imprimerie VALLÉE, rue Breda, 15

suite, par l'introduction ou la retraite alternative du coin inférieur à travers la virole fixe, sont de véritables services rendus à l'art du monnayeur.

»Toutefois, la force humaine appliquée à ces pénibles travaux, donnait une inégalité de résultats causée par sa propre irrégularité. Avant 1792, Watt et Boulton avaient établi une machine à double effet pour donner l'impulsion aux vis des balanciers par le jeu alternatif du piston. La fabrication de Boulton était rapide et remarquable par la beauté de ses produits. Dès 1811, le génie mécanique des Anglais avait adopté, pour l'hôtel de la Monnaie royale, les inventions, les machines et la direction de Boulton. Plus tard, le même établissement adopta la machine de M. Barton pour égaliser les bandes de métal sortant du laminoir, en les passant dans une espèce de filière aplatie.

» En 1829, le monnayeur Moreau, aujourd'hui contrôleur de la monnaie de Bordeaux, trouva le moyen de remplacer la virole pleine par la virole brisée, sans apporter de changement au mécanisme du balancier, excepté un triple ressort, qui ouvre la virole au moment où remonte le coin inférieur, et un collier qui la ferme au moment de la percussion.

» Mais la découverte capitale, celle qui devait faire abolir les balanciers et substituer la force de la vapeur à celle des hommes, fut l'invention de la presse monétaire construite, en 1817, par Diedrich Uhlhorn de Grevenbroich, près de Cologne. Cette machine, adoptée par la Bavière et la Prusse, et par la France en 1846, remplace la percussion par l'action d'un levier articulé agissant de haut en bas verticalement et mis en mouvement par une manivelle qui reçoit l'action d'une machine à vapeur. Justement récompensée de la grande médaille à l'exposition de Londres, la presse d'Uhlhorn donne un monnayage parfait; sa force motrice est toujours la même : elle peut frapper, en moyenne, deux mille quatre cents pièces à l'heure ; à tous les perfectionnements inventés par Gengembre elle réunit le cylindre, qui remplace la trémie de Dubuisson pour charger les

flans, et a l'avantage de pouvoir frapper en virole brisée. Lorsqu'il y a lieu de rejeter des pièces pour défaut d'empreinte, ce n'est que par suite de la rupture des coins ou de flans mal préparés.

» M. Thonnelier, perfectionnant la presse d'Uhlhorn, en a rendu le jeu plus régulier et y a introduit la virole brisée, qui permet de donner aux pièces toute la perfection désirable et une légende en relief. Ce sont les presses monétaires de M. Thonnelier qui sont employées à l'hôtel des monnaies de Paris.

Voici, d'après M. Clérot, conservateur du musée de la Monnaie de Paris, de quoi se compose la presse Thonnelier et comment elle agit :

Le terrain étant préparé, c'est-à-dire la travée souterraine étant percée pour recevoir les arbres de couche qui transmettent le mouvement, on pose :

1° *Deux traverses ou sommiers en fontes*, qui portent à chaque extrémité sur les sommiers du plancher, appuyés eux-mêmes sur les murs de fondation.

Chaque sommier en fonte est percé de quatre trous, deux à chaque bout, par lesquels on introduit les boulons de fer qui le fixent au sol.

2° *La plaque ou table qui porte la machine et tout le système.* — Elle doit être parfaitement de niveau. On arrive à ce résultat au moyen de cales en fer que l'on passe en dessous et autour de ses quatre côtés. Les interstices sont scellés ensuite avec du mastic de fonte qui devient aussi dur que la pierre. La table est attachée au sol avec six boulons que l'on passe dans les trous qui sont percés sur ses bords.

3° *La presse ou le bâtis de la presse* — Autour de chaque jambage il existe un bord en saillie ou socle percé à ses quatre angles de trous qui servent à fixer la machine à la table au moyen de huit boulons. On trouve encore à gauche et à droite, un trou

d'une moindre dimension pour une cheville de repère qui doit être placée immédiatement.

4° *Les châssis latéraux.* — Ils sont fixés à la table chacun par un fort boulon, et au bâtis de la presse par six boulons. De plus, ils s'enchâssent dans deux larges rainures pratiquées à droite et à gauche de la presse. Ils lui donnent un puissant point d'appui et ils supportent la manivelle et une partie du poids du volant. Ils sont consolidés entre eux par une traverse qui les unit.

5° *L'arbre-manivelle.* — Il porte sur les deux châssis latéraux et s'adapte au centre du volant qu'il traverse pour le supporter. Il est retenu sur les châssis par deux coussinets en bronze qui sont fixés à chaque châssis par deux boulons à écrous.

6° *Le manchon d'embrayage.* — Il est mobile sur l'axe de l'arbre-manivelle et porte deux larges échancrures correspondantes à celles du manchon fixe. Ces échancrures sont garnies de morceaux d'acier trempé sur les côtés qui supportent l'effort volant.

7° *Le volant.* — Son centre présente une large ouverture circulaire destinée à recevoir d'un côté le manchon fixe d'embrayage et de l'autre un plateau qui maintient au moyen de six boulons ledit manchon. Ces deux pièces sont serrées ensemble sur une saillie ménagée à l'intérieur du volant, de telle sorte que le volant puisse glisser et continuer sa course sans accident, en cas de résistance extraordinaire. C'est cet appareil que l'on appelle le frein.

Le volant porte à gauche une poulie qui fait corps avec lui. Elle reçoit la courroie quand on veut mettre en mouvement la presse.

8° *La poulie folle.* — Elle est maintenue sur l'axe de l'arbre-manivelle par deux anneaux fixés par une vis chacun.

9° *Le châssis du volant.* — Il supporte l'extrémité de l'arbre-manivelle et la moitié environ du poids du volant. Il est fixé à la table par deux forts boulons sur chaque jambage et par deux chevilles de repère. Le bout de l'arbre-manivelle est maintenu par deux coussinets en bronze et deux boulons à écrous.

10° *Le tampon des plans inclinés de la pression inférieure.* — Il se pose dans une ouverture circulaire ménagée dans le bâtis de la presse. Sa face supérieure présente un plan incliné de forme carrée.

11° *Le châssis des plans inclinés de la pression inférieure.* — Il est maintenu en avant et en arrière par quatre vis et traversé par les deux vis principales de pression. La vis placée derrière n'a pour objet que de pousser le plan incliné lorsqu'il éprouve de la difficulté à marcher ou lorsque la vis antérieure est cassée.

La vis placée en avant est en même temps vis de rappel et vis de pression; elle est garnie pour cet effet, à son extrémité, d'un épaulement qui se loge dans une cavité pratiquée sur la partie antérieure du plan incliné; elle lui communique le mouvement par ce moyen. C'est ainsi que se produit l'effet si important de la pression, qui augmente ou qui diminue à mesure que le plan incliné avance ou recule. Il glisse inférieurement, dans ce cas, sur la face inclinée du tampon.

12° *Le châssis du tampon de la rotule.* — Il est percé : 1° de six trous verticaux pour le passage des quatre tringles de dévirolage et des deux tringles de relevage de la boîte coulante; et 2° de quatre trous horizontaux pour les quatre vis qui servent à régler le centrage de la tête. En avant, une petite vis sert à fixer le tampon des plans inclinés et l'empêche de tourner.

Ce châssis est maintenu par quatre forts taquets, dont les vis sont fixées à demeure dans le bâtis de la presse.

13° *Deux cales du tampon de la rotule.* — Ces cales sont superposées sur leurs faces inclinées pour redresser au besoin la position du coin de tête. Dans les premières presses il n'existe qu'une cale en forme de disque. Elle se place de même entre le plan incliné et le tampon de la rotule.

14° *Le tampon de la rotule.* — Il est percé de plusieurs trous pour pouvoir le faire tourner dans quelque position qu'il se présente.

15° *La rotule.* — Elle est mobile dans la cuvette qui lui est

destinée sur son tampon et sa courbure doit s'adapter parfaitement sur celle de sa cuvette.

16° *Le tas en acier de la pression supérieure.* — Il est logé dans une cavité circulaire ménagée dans le bâtis de la presse, et maintenu par le plan incliné de pression et aussi par une vis spéciale qui traverse le bâtis de la presse en arrière.

17° *Le châssis en bronze des plans inclinés de la pression supérieure.* — Il s'enchâsse dans une rainure pratiquée sous la voûte de la presse et est fixé par quatre vis ; il contient à l'intérieur le plan incliné d'acier qui détermine, par son jeu, le degré de pression.



Il est percé en avant d'une ouverture qui donne passage à la vis principale de pression. Cette vis augmente ou diminue la pression en faisant avancer ou reculer le plan incliné de la même manière qu'il a été dit pour la pression inférieure, avec cette différence qu'en dessous la pression augmente par l'élévation de la rotule, et, en dessus, c'est l'abaissement du système de la colonne qui produit cet effet. La vis de pression est ornée d'une roue en bronze et d'un numérateur qui sert à indiquer les différences comparatives de la pression. Le châssis est percé en arrière d'un petit trou qui permettrait d'introduire une cheville pour faire avancer le plan incliné si la vis principale était cassée.

Latéralement il est percé de deux trous de chaque côté pour y adapter les supports auxquels est attaché par une clavette le grand levier de pression.

Au-dessous une ouverture est ménagée pour y introduire un coin de pression.

18° *Le coin de pression.* — Il est retenu par une vis qui traverse la partie postérieure du châssis.

19° *Le grand levier de pression.* — Il s'ajuste sur sa bielle, comme il sera dit plus loin, au moyen d'un boulon qui traverse son extrémité et qui lui sert d'axe. Ce boulon est maintenu par une rondelle et une goupille en fer. Son autre extrémité est sou-

tenue de chaque côté par une clavette à mentonnet aux supports du châssis de pression supérieure.

Largement évasée pour résister aux efforts si puissants qu'elle doit soutenir, elle s'articule en dessus avec le coin de pression du châssis supérieur, et en dessous avec la colonne au moyen d'un coin de pression qui est logé dans une cavité ménagée sous le levier. Ce coin est retenu en avant par une forte vis.

20° *La bielle du grand levier de pression.* — Elle se termine carrément à chaque extrémité. Elle porte seulement vers chaque bout une rainure longitudinale dans laquelle on introduit deux clavettes.

Son extrémité inférieure, ou la plus grosse est réunie à l'arbre-manivelle, au moyen d'une chape à coussinets qui est fixée par les deux clavettes dont il vient d'être parlé. Les deux coussinets en bronze emboîtent complétement l'axe de l'arbre-manivelle. On pose la bielle droite et on serre le tout au moyen de deux clavettes.

Son extrémité supérieure, ou la plus faible, est réunie de la même manière au grand levier de pression, c'est-à-dire au moyen d'une chape à coussinets que l'on serre avec deux clavettes de même forme que celles du bas de la bielle.

21° *La colonne de pression.* — Elle est composée de cinq pièces : 1° le corps de la colonne ; 2° le pivot de la colonne qui se meut dans la cuvette de la boîte coulante ; 3° le collier qui retient au moyen d'une vis le pivot contre le bout de la colonne ; 4° le carré d'articulation qui reçoit la pression du grand levier ; et 5° la boîte qui encadre le haut de la colonne et maintient le carré d'articulation.

22° *La boîte coulante.* — Elle est en bronze et remplit tout l'espace qui se trouve entre les montants de la presse. Elle est garnie d'un tampon en acier que l'on introduit de force et d'une cuvette aussi en acier dans laquelle se meut le pivot de la colonne.

Elle est munie inférieurement de quatre vis disposées en croix

qui ont pour objet de soutenir le coin de revers et de e centrer. Pour le monnayage en virole brisée, le revers est placé dans un appareil en forme de boîte à jour, garni de huit ressorts en spirale, pour empêcher l'adhérence de la pièce au coin de revers.

Cette boîte excède un peu le revers. Au moment de la pression, les ressorts cèdent légèrement. Après la pression, le revers se relève, et le bord de la boîte maintient la virole fermée assez longtemps pour que la pièce frappée se détache du coin.

La boîte coulante présente de chaque côté et en dessous une cavité dans laquelle se loge l'extrémité amincie des tringles de relevage. Elle porte encore en arrière une vis qui la traverse et qui maintient son tampon d'acier.

23° *Les deux coulisseaux de la boîte coulante.* — Ils sont en bronze et fixés chacun par quatre vis sur les saillies disposées à droite et à gauche de la presse et sous sa voûte. On doit en enlever un et desserrer l'autre chaque fois que l'on veut démonter la boîte coulante.

24° *Le support de l'axe de rotation du levier de relevage de la boîte coulante.* — Il est fixé à la plaque par deux fortes vis.

25° *Le levier de relevage de la boîte coulante.* — Il porte, à l'une de ses extrémités, une boule de plomb de 70 kilogr.; vers l'autre, il s'appuie sur son support et est maintenu au moyen de deux vis. En avant, il porte une cuvette garnie d'une pièce d'acier servant d'articulation et échancrée en gouttière à sa partie supérieure. C'est dans cette genouillère que vient s'adapter la traverse qui soutient les deux tringles de relevage.

26° *La traverse.* — Elle se meut sur l'articulation en s'appuyant sur son axe retenu à ses extrémités par deux vis qui traversent la cuvette.

27° *Les deux tringles de relevage de la boîte coulante.* — Chacune d'elles pénètre, par son extrémité inférieure, dans une cavité creusée à la partie supérieure de la traverse. Elle s'appuie au moyen d'un épaulement sur la traverse et est retenue par un

écrou. Les tringles traversent le corps de la presse et viennent se loger sous la boîte coulante, comme il a été dit plus haut.

28° *Le contre-poids du levier.* — Il est en plomb, de forme sphérique et traversé par la tige du levier; il est retenu par un écrou qui se visse à l'extrémité de la tige, et muni d'un anneau, pour pouvoir le suspendre au moyen d'un crochet, quand on veut démonter la boîte coulante.



L'ancienne machine à Cordonne

C'est ce contre-poids qui pèse sur la grande branche du levier, et qui fait remonter la boîte coulante avec le secours des deux triangles de relevage.

29° *Le levier de dévirolage.* — Son axe s'adapte par ses deux extrémités dans des coussinets rapportés sur des cadres ménagés sur les châssis latéraux de la presse. Ces deux coussinets en fer sont fixés chacun par deux vis qui traversent le châssis. La grande

branche du levier porte à son extrémité deux écrous, dans lesquels passent deux vis, qui maintiennent la crapaudine et le galet au moyen duquel l'excentrique communique le mouvement à l'appareil.

Ces deux écrous servent également à régler le dévirolage ; la plus courte branche du levier se termine par une tête plate sur ses deux faces et arrondie à son sommet.



L'ancien balancier.

30° *Deux grands ressorts plats.* — Ces deux ressorts sont placés l'un sur l'autre, et fixés par deux vis à une came qui tient au châssis par un fort boulon. Ils pressent contre la grande branche du levier de dévirolage et le forcent d'appuyer contre l'excentrique de l'arbre manivelle.

31° ***La traverse qui reçoit le guide inférieur de la plaque des triangles de dévirolage.*** — Elle est fixée par deux vis, une à chaque

bout, sur deux saillies ménagées sur le bâtis de la presse et sous la voûte inférieure.

32° *La plaque des tringles de dévirolage.* — Elle est percée de quatre trous à ses angles pour le passage des quatre tringles de dévirolage. Elle porte inférieurement une douille de forme carrée, dans laquelle est retenu par une clavette un demi-cercle d'acier formant articulation libre avec la courte branche du levier de dévirolage.

Elle se termine en dessous par un guide qui pénètre dans un trou ménagé au milieu de la traverse, et en dessus par un autre guide qui se loge dans un écrou en bronze adapté à la voûte inférieure de la presse.

L'effet des deux guides est de maintenir les tringles de dévirolage dans une position toujours bien verticale.

33° *Les tringles de dévirolage.* — Au nombre de quatre, elles traversent le corps de la presse. Elles portent en bas un épaulement pour s'appuyer sur la plaque. Elles sont retenues inférieurement par un écrou. En haut, on a pratiqué sur chacune d'elles une cavité destinée à recevoir un piton réservé sous la semelle à chacun de ses angles. Ces pitons, au nombre de deux ordinairement, suffisent pour maintenir la semelle dans la position qu'elle doit occuper.

34° *La semelle.* — Elle porte, sur sa face supérieure, deux étoquiaux entre lesquels on place la saillie du collier de la tête. Elle est posée aux quatre coins, sur les quatre tringles de dévirolage. Plusieurs formes de semelle ont été essayées à la presse Thonnelier; les unes d'une seule pièce, les autres en deux parties, d'autres ouvertes par devant pour le passage de la rotule, suivant que le coin de la tête était monté dans un collier simple ou dans une boîte formant rotule ou dans un collier emboîtant la rotule.

Mais le principe est toujours le même. La semelle doit être percée au milieu pour le jeu du coin de tête, et porter sur les quatre tringles pour déviroler la pièce frappée.

35° *Le support des poulies d'embrayage.* — Il est fixé au bâtis de la presse par six boulons, et il s'adapte par ses deux branches dans deux entailles préparées à cet effet, en avant et à gauche de la presse. Il porte deux poulies à gorge sur lesquelles s'appuie la corde du contre-poids. Il est garni, en avant, d'un boulon servant d'axe pour la brinqueballe ou bascule de débrayage.

La branche verticale inférieure fait corps avec la branche horizontale. La supérieure est rajustée et maintenue par deux vis. Elle forme ressort pour céder au mouvement d'impulsion des cames du cercle de l'arbre manivelle. Ce mouvement, qui s'effectue à chaque tour du volant, est un mouvement perdu quand le débrayage ne s'opère pas.

Les deux cames du cercle agissent dans deux occasions bien différentes : la première came fait débrayer, quand il n'y a pas de flan dans la main du poseur; la deuxième, quand la main du poseur est engagée sous les coins.

La branche verticale supérieure, en forme de palette, est terminée par une échancrure qui porte l'axe de la bielle.

L'extrémité inférieure passe librement au milieu de l'encadrement du support de la vis régulatrice; elle est maintenue dans sa position en arrière par cette vis, et en avant par un ressort de rappel.

36° *Le levier d'embrayage ou fourchette.* — Il est terminé d'un bout par une poignée en fer, et de l'autre par un demi-cercle, garni en dedans de ses extrémités de deux coussinets en acier, qui s'adaptent dans une rainure pratiquée sur le manchon mobile. Ces coussinets permettent au manchon de tourner, sans nuire à l'effet du levier, qui se fait sentir horizontalement et en tirant de gauche à droite.

Il est fixé tout auprès du demi-cercle, sur son axe, au moyen d'une petite rondelle et d'une goupille.

Le levier d'embrayage porte, vers le milieu, un bouton sur lequel s'attache la corde du contre-poids.

37° *Le contre-poids* — Il est en plomb, et pèse environ 50 kilogrammes.

38° *L'axe du levier d'embrayage.* — Il est fixé sur un des châssis latéraux, au moyen d'une palette qui s'adapte dans une rainure préparée sur le châssis. La palette est maintenue par deux boulons à écrous.

39° Un butoir est vissé à gauche dans le bâtis de la presse, pour arrêter la course du levier d'embrayage quand on met la presse en mouvement.

40° *Le support de la détente du débrayage.* — Il est fixé à droite de la presse, au moyen de deux écrous vissés sur les vis taraudées dans le bâtis. Il porte en avant une rainure pour soutenir le plateau des flans.

Il est traversé par l'axe de la détente, lequel est retenu par une petite rondelle et une goupille.

41° *La détente du débrayage.* — Elle est terminée, en haut, par une vis à deux têtes moletées. Cette vis sert à régler la course de la détente. En bas, elle se courbe à angle obtus et est terminée par un ajustement qui pénètre dans l'échancrure de la palette dont il sera parlé plus loin, pour former détente brisée avec elle.

42° *Le support de la brinqueballe.* — Il est fixé au bâtis de la presse par deux écrous. Il porte en avant une tige recourbée qui soutient le plateau des flans. Cette tige est fixée par une vis; au-dessus de cette vis se trouve une palette dont l'extrémité recourbée présente une échancrure et forme détente brisée avec la détente du débrayage.

La palette est repoussée par un ressort plat qui est fixé de même qu'elle au support par deux vis; elle porte en dedans un mentonnet sur lequel vient s'appuyer la brinqueballe.

43° *Le plateau des flans.* — Il est soutenu par la tige recourbée dont il vient d'être parlé et maintenu par un crochet qui s'attache au support de la détente du débrayage ; il est en laiton, de forme hémisphérique et peut contenir environ 20 kilogrammes de flans.

44° *La brinqueballe.*— Elle est fixée par un bout de son axe au moyen d'une rondelle et d'une goupille, son extrémité formant elle-même douille sur l'axe fixe. Cet axe est porté par le support des poulies d'embrayage, comme il a été dit plus haut. La brinqueballe est garnie en dedans d'une palette formant mentonnet sur sa partie supérieure et douille sur l'axe commun. Cette palette est arrêtée en bas par un bouton fixe, et sa position est déterminée par un ressort qui lui permet de fléchir chaque fois que l'on embraye la machine ; elle se relève immédiatement et retient le levier d'embrayage jusqu'à ce que le débrayage s'opère.

Vers l'autre extrémité, la brinqueballe s'appuie sur le mentonnet de la détente ; elle est percée d'une petite cavité dans laquelle se loge le mentonnet; elle se termine par une boule en bronze. Quand le débrayage a lieu, elle tombe sur son support.

45° *Le levier de débrayage.* — Son axe est fixé au moyen d'un boulon sur le châssis latéral droit de la presse. Il présente trois branches : une horizontale reçoit le mouvement de l'arbre universel au moyen de deux cames agissant successivement sur le mentonnet qui la termine ; la branche verticale supérieure le communique à la bielle de débrayage.

46° *Le support-guide de la vis régulatrice ou d'arrêt.* — Il est fixé au châssis latéral droit par un taraudage. Il a reçu la forme d'un cadre et il est traversé par une vis à tête carrée.

47° *Le support du ressort de rappel.* — Il est adapté au centre du croisillon du châssis latéral droit qu'il traverse. Il est maintenu par un écrou ; il est percé de deux trous qui reçoivent les deux vis du ressort.

48° *Le ressort de rappel du levier de débrayage.* — Il est plat et double, et fixé par deux vis à son support. Il maintient le levier contre sa vis régulatrice et la ramène à la position verticale après chacun de ses mouvements.

49° *La bielle de débrayage.*—Elle se compose de deux parties; la première a la forme d'une tringle à double courbure. Elle

porte à un bout une vis régulatrice et son écrou, une ouverture longitudinale pour le piton du marteau de débrayage et, plus loin, une ouverture circulaire pour le piton de la touche de débrayage ; l'autre bout se termine en pas de vis.

La deuxième présente aussi la forme d'une petite tringle terminée en pas de vis d'un bout, et d'autre bout par un renflement formant charnière sur le levier de débrayage.

Ces deux parties sont réunies entre elles par un manchon d'assemblage à double écrou qui s'adapte sur les bouts filetés des deux tringles. On peut allonger ou raccourcir la bielle en serrant ensemble les deux tringles. A chaque bout du manchon se trouve un contre-écrou que l'on serre après avoir donné à la bielle la longueur voulue.

50° *Le support de la bielle de débrayage.* — Ce petit support est attaché au moyen d'une vis sur un des coulisseaux de la boîte coulante. Il sert à soutenir la bielle quand on démonte le porte-virole.

51° *Le grand levier du mouvement du poseur.* — Son axe est fixé par un fort boulon à vis sur un des châssis latéraux de la presse. Sa partie supérieure se termine par un bouton sphérique auquel s'adapte la bielle du poseur. Entre ce bouton et l'axe se trouve un châssis portant le galet qui transmet le mouvement. Ce châssis est encadré dans le levier et maintenu en haut par un axe et en bas par l'extrémité d'un ressort qui cède à une pression plus violente que l'effort ordinaire et permet au châssis de former détente pour éviter les accidents. Ce ressort est maintenu par deux vis sur le levier, et comme il tend à descendre chaque fois que la détente a opéré son effet, il est repoussé intérieurement par un petit ressort en arbalète fixé aussi sur le grand levier.

Ainsi, l'excentrique ou came de l'arbre-manivelle fait marcher la main du poseur en appuyant sur le galet du levier. En cas de résistance, le châssis cède, la main reste en place et le débrayage s'opère spontanément. Dans les balanciers, le poseur avait une disposition tout à fait analogue, la main était serrée sur le pied

de la colonne, assez légèrement pour pouvoir reculer toutes les fois qu'un obstacle se présentait.

52° *Le support des ressorts de rappel.* — Il est fixé au châssis latéral gauche par un bouton qui le traverse.

53° *Les deux ressorts de rappel.* — Ils sont superposés de manière à n'en former qu'un seul, et maintenus au moyen de deux boulons à écrous sur leurs supports. Ils appuient sur la partie inférieure du levier, et forcent le galet de suivre tous les mouvements de l'excentrique. Le levier fait avancer la main après le frappage de chaque pièce. Le ressort de rappel la fait revenir à sa place immédiatement. Ces deux mouvements s'opèrent avec le secours de la bielle dont il va être parlé.

54° *La bielle du poseur.* — Elle se compose de deux parties : la première consiste en une tringle droite terminée d'un bout en pas de vis, et de l'autre par un châssis dans lequel s'ajuste un système de coussinets qui emboîte le bouton sphérique du poseur pour lui communiquer le mouvement.

Ce système de coussinets est formé de deux portions creusées en hémisphères et maintenues ensemble par deux petites vis. Il est retenu dans le châssis par une vis de pression que l'on serre ou desserre chaque fois que l'on monte ou démonte la bielle pour le déplacement du porte-virole ou du poseur.

La deuxième consiste en une petite tringle terminée d'un bout en pas de vis et de l'autre bout par une tête carrée, qui s'ajuste dans une chape. La chape et la tête de la tringle sont creusées en hémisphère pour emboîter le bouton sphérique du levier du poseur. La chape est retenue par deux clavettes : la clavette et la contre-clavette.

Un manchon d'assemblage à double écrou réunit les deux parties de la bielle, de la même manière qu'il a été dit pour la bielle du débrayage. Ce manchon a pour objet de donner à la bielle la longueur qu'elle doit avoir. Cet effet s'obtient en serrant ou desserrant les deux tringles; la bielle s'allonge ou se raccourcit à chaque tour du manchon.

Les articulations de la bielle du poseur sont à genouillère sphérique, parce qu'elle doit obéir simultanément à plusieurs sortes de mouvements.

55° *Le support de la bielle.* — Il est fixé sur le bâtis de la presse au moyen d'une vis, il est destiné à soutenir la bielle quand on démonte le poseur.

56° *Le porte-virole.* — Il est composé de deux moitiés presque symétriques, qui se placent comme deux tiroirs dans deux rainures taillées horizontalement dans le bâtis de la presse. Ces deux tiroirs sont maintenus par quatre taquets à vis. Les vis sont fixées dans le bâtis de la presse. Les écrous sont mobiles et se placent après les taquets pour les serrer.

Le porte-virole est ouvert à sa partie centrale pour le placement du coin de tête et de la virole avec son collier. Une plaque de fer ou recouvrement, est ajustée autour de l'ouverture du porte-virole pour le maintien de la virole : elle est fixée par dix petites vis. Le porte-virole est encore percé de deux ouvertures pour le passage des tringles de relevage de la boîte coulante.

La moitié postérieure du porte-virole n'offre pas d'autres détails qu'un étoquiau au centre sous le recouvrement pour fixer le collier de la virole et l'empêcher de tourner, et une échancrure creusée en gouttière pour la chute des pièces frappées.

La moitié antérieure forme saillie pour la pose de quelques pièces importantes ; elle supporte :

1° Le tube ou godet des flans;

2° Le poseur et ses accessoires;

3° La touche de débrayage;

Et 4° le marteau de la détente du débrayage.

57° *Le tube ou godet des flans.* — Il est fixé au porte-virole par deux vis, il se trouve directement au-dessus de la lunette de la main du poseur; quand elle est au repos, il est placé de manière à laisser circuler librement la main du poseur sous son orifice. Il est ouvert à droite et à gauche dans les quatre cinquièmes de sa hauteur pour permettre au monnayeur de con-

Paris — Imprimerie [illegible]

duire les flans avec ses doigts dans l'intérieur du tube ou de les retirer quand ils sont défectueux.

58° *Le poseur.* — Le poseur est l'instrument qui chasse la pièce frappée et qui porte le flan sous les coins. On distingue dans le poseur : la main, la colonne et le support-guide. Le support-guide, qui lui sert de doigt d'appui, est fixé à demeure au porte-virole par un écrou. Sa partie supérieure est courbée et percée d'un trou pour le passage de la vis qui maintient le poseur.

Avant de décrire le bâtiment actuel de la Monnaie, les divers ateliers et les opérations qui s'y exécutent, nous pouvons, grâce encore à la complaisance de M. Clérot, donner un aperçu technique de ces opérations.

La fabrication des monnaies est alimentée au moyen des versements de matières d'or et d'argent, faits aux changes des établissements monétaires.

Quel que soit le titre de ces matières, elles doivent toujours être ramenées au titre légal de 900 millièmes par les alliages et au moyen de la fusion, soit en ajoutant de l'or ou de l'argent fin, si le titre est au-dessous de 900 millièmes, soit en mettant du cuivre pur si le titre est au dessus.

Les lingots ou matières d'argent destinés à la fonte sont déposés dans un creuset en fer battu qui contient environ 1000 kilogrammes. Il faut 4 ou 5 heures pour mettre la masse en fusion et au degré convenable pour la couler. Après avoir bien brassé le bain dans toutes ses parties pour que le mélange se fasse bien également et que le titre soit partout le même, on verse l'argent liquide au moyen d'une cuillère en fer dans la lingotière, qui a été graissée d'huile préalablement.

Les lames qui en sortent ont ordinairement la largeur de la pièce que l'on veut frapper. On a choisi cette forme pour éviter plusieurs chances de variations dans le titre.

Les lames, au sortir de la lingotière sont généralement héris-

sées sur leurs bords de pointes de diverses formes qui nuiraient aux travaux du laminage.

On s'en débarrasse au moyen de l'ébarbage.

Cette opération se fait très-rapidement en présentant la lame successivement par ses quatre côtés au point de rencontre de deux disques d'acier qui tournent en sens inverses et sur deux plans parallèles.

On pourrait croire qu'il serait plus avantageux d'avoir des lames sans ébarbes, au moyen de lingotières fermant hermétiquement. C'est une erreur. L'expérience a démontré que les interstices, qui règnent sur les bords des lingotières, en permettant à l'air dilaté de s'échapper au moment de la coulée, sont très-favorables à la bonne qualité des lames.

La lame, ainsi ébarbée, est présentée au laminage.

C'est par une suite de passages et de recuits sagement gradués que l'on arrive à lui donner l'épaisseur convenable. Il vaut mieux multiplier le nombre des passages que de les épargner pour aller plus vite. Il est certain qu'en travaillant trop rapidement on s'expose à avoir des lames mal ajustées et des flans d'un poids très-inégal, par conséquent beaucoup de rebuts.

A la Monnaie de Paris, les lames destinées à la fabrication des pièces de 5 francs, reçoivent douze passages et un seul recuit.

La lame, en sortant de la lingotière, porte 50 centimètres de longueur sur 1 centimètre d'épaisseur. Elle pèse environ 1,500 grammes.

A chaque passage, elle s'allonge en moyenne de 10 centimètres, et beaucoup plus dans les derniers que dans les premiers. Elle arrive enfin à une longueur totale de 1 mètre 70 centimètres. Elle peut fournir alors environ 40 flans lorsqu'elle est très-saine. Le recuit a lieu après le sixième passage, lorsque la lame a atteint les deux tiers de sa longueur finale, c'est-à-dire 1 mètre 20. Elle a été préalablement coupée en deux parties égales, comme étant trop difficile à manœuvrer.

Les lames ainsi coupées sont serrées par paquets, au moyen

d'un instrument appelé *presse à botteler*, et déposées dans un four sur une plaque circulaire en fonte. Cette plaque tourne continuellement sur un pivot, afin que la chaleur se distribue également.

Lorsque les lames sont arrivées au rouge cerise, on les retire pour les laisser refroidir lentement.

Cette opération est d'une grande utilité, puisqu'elle rend au métal sa malléabilité qu'il avait perdue par une suite de tassements successifs. Elle lui permet ainsi de s'étendre de nouveau avec une grande facilité sous les cylindres pour les derniers passages. En général, la largeur des lames est proportionnelle au diamètre des pièces qu'elles doivent produire.

On se sert de lingotières plus petites pour couler les lames destinées aux pièces de 2 francs, 50 centimes et 20 centimes.

Malgré ces soins, il se trouve encore beaucoup de flans trop lourds ou trop légers.

Le directeur est obligé de les faire peser tous un à un au moyen d'une petite balance appelée *trébuchet*.

Les flans trop légers sont rebutés sans remèdes et refondus. Les lourds peuvent être sauvés avec le secours du rabot.

Cet instrument enlève une partie fort mince de la surface du flan, et par cette opération le rétablit dans les conditions de poids demandées.

Le rabot n'est pas un ustensile d'une nécessité absolue. On pourrait, avec un système de laminoirs plus parfait, s'en passer entièrement. Il faudrait, dans ce cas, donner aux lames un plus grand nombre de passages pour atteindre insensiblement le degré d'épaisseur nécessaire : ou bien encore, se servir d'un dragon, comme on fait à la monnaie de Londres et comme on l'a fait avec succès pendant quinze ans à la monnaie de Rouen, où le rabot n'a jamais été employé.

Le dragon est une espèce de filière par laquelle on fait passer de force les lames qui ont subi tous les passages ordinaires ; celui-là devant être le dernier.

Les lames doivent être graissées d'huile préalablement. Elles sont saisies et entraînées par une pince à chariot qui s'accroche à la main sur une chaîne à mouvement continu et se décroche spontanément quand la lame est passée.

Cette opération a pour effet de régulariser les deux faces de la lame et de donner par conséquent des flans d'un poids bien plus régulier. Les flans d'or demandant plus de précision encore pour l'ajustage, on est obligé de recourir à la lime pour cette opération Elle se fait avec une lime en râpe, nommée vulgairement écouane. Cette méthode est très-ancienne et laisse beaucoup à désirer.

Les flans, avant d'être livrés au monnayage, ont encore à subir deux préparations d'une grande importance; le cordonnage à blanc et le blanchîment.

Le cordonnage a pour objet de corriger les imperfections de la tranche et de relever légèrement les bords du flan, afin d'obtenir plus aisément l'empreinte des listels et grènetis, qui ne reçoivent la pression qu'en dernier lieu, puisque les coins, étant toujours un peu bombés au centre, la rencontre a lieu d'abord au milieu de la pièce.

Cette opération s'effectue au moyen d'un mécanisme, qui saisit chaque flan par la tranche, entre deux coussinets sablés, dont un seul est mobile, et lui fait décrire en le pressant fortement, un mouvement de rotation, dont la course est égale aux trois quarts de sa circonférence.

Le diamètre du flan étant réduit d'une manière assez sensible par cette pression circulaire, il faut qu'il soit découpé assez large pour qu'il puisse subir cette réduction sans inconvénient.

Ce flan de 5 francs, avant d'être cordonné, présente un diamètre de 37 millimètres 3 dixièmes : après l'opération il n'a plus que 36 millimètres et 9 dixièmes. Il est juste d'observer que la pièce frappée a souvent un peu plus de 37 millimètres. Lorsque la virole a fait un long service, la pièce peut avoir 37 millimètres et 1/2 ou 9 dixièmes de millimètre.

Les flans cordonnés sont plus petits que la virole, pour deux raisons : la première, c'est qu'ils doivent entrer librement; la seconde, c'est qu'il faut que la matière trouve la place pour s'étendre sous la pression des machines, sans quoi il faudrait un trop grand effort pour lui donner les empreintes, quoique le cordonnage ait pour effet de rectifier les défauts de la tranche, on ne doit pas néanmoins négliger l'opération du découpage, car si les flans ne sont pas coupés carrément, s'ils sont trop en biseau, la tranche restera encore imparfaite, même après le monnayage.

Avant 1830, époque de l'adoption de la virole brisée, c'était au moyen du cordonnage avec des coussinets gravés, que l'on marquait en creux la légende sur la tranche des pièces de 40 francs, 20 francs, 5 francs, 2 francs et 1 franc ; on crut alors pouvoir se passer du cordonnage des flans ; on se contentait de recommander de découper les flans avec moins de biseau ; mais on a reconnu depuis que les listels et les grènetis venaient fort mal généralement, et la commission des monnaies a prescrit, par sa circulaire du 15 juin 1842, le cordonnage à blanc qui est jugé maintenant indispensable pour la beauté des empreintes et la conservation des coins.

Les flans bien ajustés et cordonnés sont portés au blanchîment pour y recevoir cette blancheur mate qui contribue à donner tant d'éclat aux pièces monnayées. Ils doivent d'abord être soumis à l'opération du recuit.

Le recuit des flans produit dans ce cas deux effets aussi essentiels l'un que l'autre à la beauté de la fabrication. Le premier, qui consiste à rendre le flan plus malléable en dilatant toutes ses molécules ; le second, qui facilite l'action de l'acide sur ses surfaces pour le blanchir en l'affinant légèrement.

Les flans présentés au recuit sont versés dans un cylindre en fer, placé à demeure dans un four chauffé au bois.

Le cylindre, qui peut contenir 250 à 300 kilogr. ou 10 à 12,000 pièces de 5 francs, est posé de manière à obéir à deux mouve-

ments indispensables pour la réussite de l'opération : 1° un mouvement de rotation pour chauffer également toutes les pièces contenues dans sa cavité ; et 2° un mouvement de bascule pour le vider entièrement lorsque le recuit est terminé. L'intérieur est garni de trois côtes longitudinales qui opèrent le mélange complet des flans pendant la rotation du cylindre et leur permettent de recevoir partout le même degré de chaleur.

Il faut environ trois quarts d'heure pour chauffer au rouge cerise une masse de flans aussi considérable. Ce n'est que par l'habitude que le chauffeur apprécie le moment convenable pour défourner. Aucune règle n'a été prescrite pour lui servir de guide ; aussi arrive-t-il de temps en temps qu'un assez grand nombre de flans se trouvent brûlés. C'est ainsi que l'on appelle les flans qui sont restés trop longtemps sur le feu. La dilatation ayant été trop considérable, la matière ne peut reprendre sa densité spéciale ; les flans restent déformés, gondolés et boursouflés. Dans cet état ils ne peuvent être monnayés. Il faut donc éviter avec le plus grand soin de dépasser cette nuance que l'on est convenu d'appeler *rouge cerise*.

Lorsque les flans sont arrivés au degrés de chaleur dont il vient d'être parlé, on les verse dans une eau légèrement acidulée; l'eau du blanchîment doit marquer 4 ou 5 degrés au pèse-acide pour l'or et pour l'argent. Pour lui donner cette force, on verse un litre d'acide concentré sur cent litres d'eau.

Pour le blanchîment de l'or, on se sert d'acide nitrique à 42°, comme ayant plus d'action sur le cuivre que l'acide sulfurique ; le flan se blanchit plus vite et est moins exposé à perdre une quantité plus grande de métal précieux.

Pour l'argent, on se sert d'acide sulfurique à 66°. Le choix de l'eau n'est pas indifférent pour le succès du blanchîment ; les eaux calcaires sont en général très-mauvaises ; l'eau doit être aussi pure que possible.

Les flans restent environ dix minutes dans le liquide ainsi préparé, et, pendant ce temps, ils sont remués et agités conti-

nuellement en tous sens, afin que tous les points de leurs surfaces soient en contact avec les parties acides de l'eau. On se sert, pour ce travail, d'un crochet en cuivre; le fer laisserait des taches sur les flans.

On les passe ensuite dans une eau claire pour enlever l'acide qui les couvre, et on les remet au four pour recommencer l'opération. On a reconnu que le blanchîment était plus égal et mieux fait en blanchissant deux fois les mêmes flans.

Ce double travail n'est du reste rendu nécessaire que par la grande quantité de flans que l'on recuit simultanément. Une seule opération suffit presque toujours lorsqu'on ne blanchit que 1,000 à 1,200 pièces à la fois.

Après le premier blanchîment, les flans sont soumis à deux lavages consécutifs, et le dernier se fait dans un petit tonneau qui tourne rapidement, afin que chaque pièce soit en contact avec les parties acides de l'eau. On se sert, pour ce travail, d'un crochet en cuivre, le fer laissant des taches sur les flans.

On les passe ensuite dans une eau claire pour enlever l'acide qui les couvre, et on les remet au four pour recommencer l'opération. On a reconnu que le blanchîment était plus égal et mieux fait en blanchissant deux fois les mêmes flans. Ce double travail n'est, du reste, rendu nécessaire que par la grande quantité de flans que l'on recuit simultanément. Une seule opération suffit presque toujours lorsqu'on ne blanchit que 1,000 à 1,200 pièces à la fois.

Après le second blanchîment, les flans sont soumis à deux lavages consécutifs, et le dernier se fait dans un petit tonneau qui tourne rapidement, afin que chaque pièce soit purgée complétement des dernières traces d'acide qu'elle pouvait conserver.

Les flans, bien lavés, sont étendus sur une bassine en cuivre, chauffée inférieurement par la vapeur. Ils sont ensuite remués en tous sens, à la main, avec un linge bien sec, jusqu'à ce que tout reste d'humidité soit entièrement dissipé.

L'or est séché dans un linge très-sec et très-uni, afin qu'il ne s'attache aux flans aucune parcelle de la toile.

Avant de les livrer au monnayage, il se fait une vérification rapide pour écarter tous les flans troués, tachés, mal blanchis ou gondolés, enfin tous ceux qui, évidemment, produiraient des pièces défectueuses.

Après cette opération, les flans, comptés et pesés, sont livrés au contrôleur au monnayage, qui en devient responsable jusqu'au moment de leur dépôt dans la caisse à trois clefs.

Ce fonctionnaire doit constater le nombre et le poids de tous les flans qui lui sont livrés, d'où il résulte qu'aucune pièce ne peut être frappée par les presses sans avoir été inscrite sur les registres et faire partie d'une brève ou fabrication.

Il doit être constamment présent au monnayage, car il a la double mission de surveiller la beauté de la fabrication, et d'empêcher toute espèce de fraude qui pourrait être commise par les ouvriers ou les étrangers admis à visiter l'établissement.

Les flans comptés, pesés et vérifiés, sont remis aux monnayeurs pour être frappés immédiatement.

Les explications qui précèdent ont, d'une part, énuméré la série des diverses opérations à l'aide desquelles les métaux étaient convertis en monnaie ayant cours légal, et, de l'autre, donné les descriptions des machines et des outils employés pour arriver à ce résultat. Il reste, pour achever ce travail, à grouper quelques détails intéressants qui feront comprendre quelle activité et quel ordre infaillible règnent dans l'hôtel des Monnaies.

La surveillance de la fabrication des monnaies est soumise, d'après les règlements, à un contrôle incessant, base de cette foi absolue qui est acquise sur la surface du globe aux monnaies françaises. La pureté de nos monnaies résulte, pour ainsi dire, d'une sorte d'opération mathématique qui la soumet à une loi fatale à laquelle il lui serait impossible de se soustraire, et qui défie d'avance toutes les analyses.

Voici comment ce contrôle est exercé :

La surveillance de la fabrication est confiée à une administration qui a reçu le nom de commission des monnaies et des médailles (ordonnance royale du 26 décembre 1827).

Cette commission se compose d'un président et de deux commissaires généraux.

Elle est chargée de veiller à l'exécution de toutes les lois et règlements monétaires.

Elle juge le titre et le poids des espèces fabriquées ; elle surveille toutes les opérations de la fabrication des monnaies et des médailles.

Elle a sous ses ordres : 1° le laboratoire des essais qui détermine le titre des espèces monnayées ;

2° Un graveur général qui prépare les coins et poinçons des monnaies et les poinçons de la garantie ;

3° Un directeur de la fabrication du timbre-poste, chargé de la reproduction des planches et de l'impression des feuilles ;

4° Un conservateur du musée monétaire, chargé de la garde et du classement des collections confiées à sa surveillance ;

5° Les bureaux du service central ;

6° Enfin les fonctionnaires chargés spécialement du contrôle ou de la direction des opérations de la fabrication dans chaque hôtel des monnaies.

Ces fonctionnaires sont, dans chaque monnaie :

Un directeur ou entrepreneur ;

Un commissaire chef de service ;

Un contrôleur au change ;

Et un contrôleur au monnayage.

Il y a de plus à Paris un contrôleur chargé de surveiller la fabrication des médailles.

La fabrication des monnaies s'opère en France sous le système de l'entreprise.

Les matières d'or et d'argent présentées au change des hôtels de monnaie, subissent une retenue qui est versée entre les

mains du directeur de la fabrication, pour le couvrir et l'indemniser de tous les frais qui sont à sa charge.

Les frais comprennent le salaire des ouvriers, l'entretien des machines qui lui appartiennent et de celles qui lui sont confiées par l'Etat, l'achat du combustible, le remboursement des coins et viroles, les frais de pesage, le comptage et la vérification des espèces monnayées. Les directeurs de la fabrication sont, en outre, obligés de fournir, sans augmentation de frais, un vingtième en espèces divisionnaires pour chaque million délivré en pièces de 5 fr. d'argent, et de fabriquer les espèces d'or dans des proportions déterminées. La retenue pour frais de fabrication a été fixée à 1 fr. 50 c. par kilogramme d'argent à 900 millions, et à 6 fr. 70 c. par kilogramme d'or au même titre. (Tarif du 28 juillet 1857.) Les matières entrées par le change sortent par la délivrance en espèces monnayées d'une valeur égale à celle des matières enregistrées à l'entrée. La Monnaie de Paris possède vingt-deux presses monétaires qui peuvent fabriquer, en moyenne, 25,000 pièces chacune par journée de dix heures de travail effectif. En 1857, la Monnaie de Paris a fabriqué 572,561,225 fr. en or, et 3,809,611 fr. 30 cent. en argent. Depuis 1850 jusqu'à 1859, elle a mis en circulation, au moyen de ses fabrications d'or et d'argent, 5,118,294,508 fr. 30 c., ce qui donne une fabrication moyenne de 411,829,450 fr. Il importe de remarquer que cette période doit être considérée comme exceptionnelle, les lingots, les matières neuves et les monnaies étrangères ayant servi à alimenter cette immense fabrication; car notre Monnaie de Paris travaille souvent pour les souverains étrangers. La Russie figure pour une proportion considérable dans les chiffres donnés plus haut. La direction de la Monnaie de Paris a fabriqué pour cette puissance plusieurs millions de pièces dites *impériales* et *copecks*. Les monnaies anciennes et l'argenterie n'ont fourni qu'un contingent très-restreint

Il entre à peu près tous les ans au change pour 150,000 fr. d'argenterie. Par exception, il est entré au change de la Mon-

naie de Paris, en 1848, en argenterie de toute nature, une valeur d'environ 5 millions, ce qui, vraiment, n'est guère, comparativement à l'étalage qu'on en fit à cette époque.

La Monnaie de Paris frappe également toutes les médailles de sainteté, en cuivre et en argent, demandées par les confréries religieuses. Elle livre, par an, 20 millions de ces médailles; non 20 millions de fr., mais 20 millions de petites piécettes sans valeur, que se partagent les pèlerins de Sainte-Geneviève, d'Auray, de Retharam, de Fourvières, de Bon-Secours, etc. Si ce simple fait était un peu plus connu, il donnerait à réfléchir à ceux qui croient au délaissement de la religion catholique en France.

L'hôtel des Monnaies actuel occupe l'emplacement jadis couvert par l'hôtel de Nevers, devenu hôtel Conti en 1670. Le cabinet de M. Amédée Berger renferme une magnifique planche de Chastillon, représentant l'hôtel de Nevers et la campagne environnantes, en 1660, alors qu'il appartenait à Duplessis-Guénégaud. C'était un magnifique quadrilatère, perpendiculaire à la rivière.

Saint-Victor raconte, dans son *Tableau de Paris*, comment cet hôtel, devenu hôtel Conti, devint, en 1771, la plus belle usine à frapper les monnaies.

« La monnaie, dit-il, se fabriquait autrefois dans le palais de nos rois et les officiers qu'ils y préposaient les suivaient dans tous leurs voyages. On ne sait pas précisément quand ni dans quel endroit fut construit le premier bâtiment affecté à cet usage. Nous avons déjà dit que les religieux de Sainte-Croix de la Bretonnière avaient été établis dans une maison où l'on avait frappé la monnaie. Le nom de la Vieille-Monnaie que porte une rue du quartier de Saint-Jacques de la Boucherie semble annoncer qu'anciennement elle y avait été placée. L'hôtel des Monnaies fut établi pendant longtemps dans la rue qui en porte encore le nom et qui est située entre celle du Roule et la place des Trois-Maries; mais on ignore également dans quel temps il

y fut transféré. Ses anciens bâtiments, qui subsistaient encore vers la fin du siècle dernier, annonçaient le règne de saint Louis ou celui de Philippe le Hardi. Sous Henri II le moulin de la rivière était placé sur la rivière, presque vis-à-vis l'endroit où est aujourd'hui la rue du Harlay. On a aussi frappé des espèces dans la rue du Mouton, à l'hôtel de Nesle et dans d'autres endroits. Louis XII transporta la Monnaie aux galeries du Louvre, dans les salles où depuis fut établie celle des médailles; et il y a grande apparence que l'intention de ce prince était de l'y fixer pour toujours, puis qu'il disposa du jardin de l'ancien hôtel en faveur d'un particulier. Cependant la Monnaie fut de nouveau transférée dans ce local, lequel avait son entrée principale dans la rue qui porte son nom et une autre très-étroite dans la rue Thibautodé; elle y resta jusqu'à ce qu'on eût cherché le monument qui lui est destiné. »

» Ce fut le dépérissement sensible de ces vieilles constructions qui détermina M. de Laverdy, alors ministre des finances, à faire construire un nouvel hôtel des Monnaies. Il choisit pour cet effet un emplacement d'un bel aspect, mais qui du reste n'était rien moins que favorable dans sa disposition, l'ancien hôtel de Conti. La première pierre de l'édifice fut posée en 1771 par M. l'abbé Terray, contrôleur général, et le monument s'éleva sous la direction de M. Antoine, habile architecte, dont le ministre avait adopté les dessins.

» Destiné à contenir une foule d'objets d'une nature différente, tels qu'une école et un cabinet de minéralogie, une grande administration, de vastes ateliers, une forte manipulation de métaux, une immense réunion d'ouvriers, cet hôtel présentait à l'architecte de nombreuses difficultés, et il ne semblait pas aisé de bien déterminer le genre de décoration propre à un semblable monument, car il ne devait avoir ni l'aspect pompeux d'un arc de triomphe, ni l'élégance magnifique et recherchée d'un palais; destiné cependant à donner une grande idée de la richesse nationale, il ne pouvait être traité dans le style sévère d'un simple

monument d'utilité publique. L'architecte a résolu ce problème avec une habileté et un succès qui ne laissaient rien à désirer.

» Il sut profiter avec beaucoup d'art des deux faces que pouvait offrir le monument pour les accorder avec la nature des objets qu'il devait renfermer, et combiner sa distribution intérieure avec l'effet extérieur de la décoration. Les ateliers furent rejetés sur la rue Guénégaud, les pièces d'apparat et l'entrée principale se développèrent sur le quai de Conti. Il décora cette dernière façade d'une ordonnance d'architecture et de figures allégoriques, tandis qu'il adoptait pour les bâtiments secondaires un style plus ferme, qui, pour être privé de la présence des ordres, n'en a pas moins le genre de beauté et le caractère qu lui sont propres. Il y joignit la précaution essentielle d'isoler des autres bâtiments celui où l'on frappe la monnaie, pour leur éviter l'ébranlement et la secousse des balanciers. Cet édifice ne présente que deux faces d'un triangle, ayant chacune environ soixante toises. Il est divisé en trois grandes cours et plusieurs autres moins considérables, toutes entourées de bâtiments.

» Le principal corps de logis, ayant face sur le quai, renferme un superbe vestibule orné de vingt-quatre colonnes doriques; un bel escalier que décorent également seize colonnes ioniques; un immense et précieux cabinet de minéralogie; plusieurs cabinets de machines; des salles pour l'administration et de vastes logements.

» Au fond de la grande cour, entourée de galeries, est la salle des balanciers; celle d'au-dessus est occupée par les ajusteurs. Elles ont chacune soixante-deux pieds de longueur, sur trente-neuf de largeur; à côté est une chapelle, dont on a fait depuis une pièce de travail. Le surplus des bâtiments se compose d'ateliers et autres dépendances.

» La décoration de la façade principale présente un avant-corps de six colonnes ioniques, élevées sur un soubassement de cinq arcades, ornés de refends; un grand entablement, avec consoles et modillons, couronne l'édifice dans toute sa longueur.

L'avant-corps est surmonté d'un attique, au-devant duquel sont six figures isolées; ces figures, exécutées par Pigale, Mouchy et Le Comte, représentent la Loi, la Prudence, la Force, le Commerce, l'Abondance et la Paix.

» La seconde façade, sur la rue Guénégaud, offre un attique sur un soubassement de même hauteur que celui de la première et orné de bossages. Sur l'avant-corps on a placé les figures des quatre éléments, exécutées par Caffieri et Dupré. L'extrémité du grand bâtiment forme pavillon à l'un des bouts de cette façade; on en a construit un pareil à l'autre bout, mais uniquement pour la régularité de la décoration.

» La cour principale a cent deux pieds de profondeur sur quatre-vingt douze de largeur; elle est entourée d'une galerie. La salle des balanciers s'annonce par un péristyle de quatre colonnes doriques; quatre colonnes toscanes en supportent la voûte intérieure; dans le fond est la statue de la Fortune, par Mouchy. Sur les arcades et portes carrées dont est alternativement percée la construction circulaire que termine cette cour, étaient placés autrefois les bustes de Henri IV, Louis XIII, Louis XIV et Louis XV.

» Le cabinet de minéralogie, qui occupe le milieu du premier étage, est décoré de vingt colonnes d'un grand module, qui soutiennent une tribune régnant au pourtour dans la hauteur du deuxième étage; il est orné de bas-reliefs et d'arabesques. Les corniches, les chambranles des portes et des croisées sont enrichis d'ornements sculptés et dorés, mais distribués avec goût et sans confusion. Un lambris circulaire renferme des banquettes pour les personnes qui assistent au cours de minéralogie; il sert de fond aux armoires établies sur sa face extérieure, pour renfermer la collection des minéraux. Personne n'ignore que cette collection précieuse est la plus complète qui existe en Europe.

» La pièce qui la contient et que nous venons de décrire est très-noble, mais elle pèche peut-être par un excès de richesse. Ces dorures, cette variété de couleurs dont elle est parée, lui donnent plutôt l'air d'une salle de concert ou de bal que d'un lieu

destiné à l'étude. Telle qu'elle est, cependant, il n'en est aucune du même genre dans aucun lieu du monde, qu'on puisse lui comparer. »

La description de Saint-Victor est encore juste aujourd'hui, sauf de très-légères modifications, et surtout sauf l'omission qu'il fait du Musée, qui contient encore une belle collection de monnaies et d'instruments monétaires, mais qui a perdu une précieuse réunion de Médailles françaises et étrangères aujourd'hui transportées rue Richelieu, à la Bibliothèque Impériale.

La tribune et une sorte d'entre-sol situé au-dessus du musée sont remplies par la plus intéressante collection de tous les coins qui ont frappé des médailles et des monnaies depuis Charles VIII. — Les deux souverains dont l'image est le plus souvent reproduite sont Louis XIV et Napoléon Ier. Le premier poussa le goût des médailles presque jusqu'à la manie; chaque événement petit ou grand de son long règne est reproduit en or ou en argent; et non content de cela, il fit exécuter plusieurs volumes in-folio qui reproduisent par la gravure et l'impression les deux faces et la devise de chaque médaille frappée.

Ce musée, parfaitement entretenu et soigneusement classé par M. Clérot, est le plus complet de ce genre qui soit en Europe.

Tout l'hôtel est du reste tenu avec cette régularité et cette intelligence qni distinguent si bien les établissements français sur la surveillance de l'Etat.

Nous terminerons cette étude si longue, quoique bien incomplète, en signalant un fait qui peut être un utile conseil à toute grande usine dont les travaux menaceraient d'être suspendus par l'arrêt ou l'insuffisance de leur machine motrice : en visitant la monnaie, nous avons été tout surpris de voir une locomotive dans une cour. Voici l'explication qu'on nous donna

Pour mettre en mouvement les presses monétaires, il faut disposer d'une force considérable qu'on emprunte d'ordinaire à une machine à vapeur fixe. Mais il est arrivé, dans ces

temps derniers, qu'un surcroît de travail et que des réparations à faire à la machine, ont mis la direction de la Monnaie dans la nécessité d'avoir recours à un supplément de force. Ce supplément a été demandé à une machine à vapeur achetée à une administration de chemin de fer, et fixée dans l'une des cours de l'hôtel des Monnaies. On peut encore voir cette machine, munie du volant qui répartissait la force motrice dans tous les ateliers.

Les chemins de fers sillonnent aujourd'hui la France, une force énorme peut donc en quelques heures circuler leurs rails, et en se fixant sur un point donner immédiatement d'incalculables résultats.

FIN DE LA MONNAIE

Paris. — Typographie Vallée, 15, rue Breda

LA

MANUFACTURE IMPÉRIALE

DES TABACS

Il existe en France 35,967 bureaux de tabacs. Les quantités vendues en 1861 ont été de 27,832,039 kilogrammes dont le produit brut a donné 214,396,729 francs.

C'est donc une industrie considérable, et l'établissement qui, à Paris, en est le siége, est plus peuplé que quelques sous-préfectures. D'énormes bâtiments à cinq étages, compris entre le quai d'Orsay, la rue de l'Université, la rue Saint-Jean et la rue de la Boucherie des Invalides, renferment d'interminables ateliers.

Des machines motrices puissantes, des hachoirs, des râpes, des loups, des mécaniques de toutes sortes, — des hommes, des femmes, des enfants sont occupés avec une activité incessante à trier, rouler, découper, râper cette feuille sèche, dont la disparition, même momentanée, causerait une perturbation considérable. Depuis le riche fumeur, qui brûle des cabanas à un shilling ou des cigarettes parfumées, jusqu'au chiffonnier qui mâche sa cordelette, et à la vieille balayeuse qui se remplit les narines de poudre noire, aucun ne serait disposé à abandonner une habitude devenue une nécessité. Aussi n'a-t-on rien dit quand on a augmenté le prix des divers tabacs, et les augmenterait-on

indéfiniment, pourvu qu'on trouve une progression habile, ne dirait-on rien et continuerait-t-on à fumer, priser et chiquer.

Les prétendus moralistes, qui ont besoin de blâmer quelque chose, et qui se sont acharnés contre l'eau-de-vie, le café, le thé, etc., pour se reposer de déclamer bêtement contre l'or, ont hautement déclaré que le tabac était le fléau des temps modernes. Ils l'ont chargé de toutes les imperfections physiques et intellectuelles dont ils prétendent notre siècle affecté, à l'exclusion des siècles précédents. La discussion de ces anathèmes nous mènerait trop loin; nous dirons seulement que nous ne pouvons croire qu'une habitude répandue avec autant de facilité et de persistance d'un pôle à l'autre soit aussi niaise et aussi dangereuse qu'on se plaît à le dire.

L'usine dans laquelle se prépare à Paris, ce poison suivant les uns, cette panacée suivant les autres, est la plus considérable du monde, mais elle n'est pas la plus nouvelle ; aussi ses ateliers sont-ils installés sans ordre, mêlés aux magasins, de sorte que, pour décrire clairement l'usine et ses travaux, il nous faudra suivre au milieu d'un véritable labyrinthe la feuille de tabac depuis son entrée en balles ou en boucauts, jusqu'à sa sortie en tonneaux de tabac en poudre, en paquets de scaferlati ou en caisses de cigares. En effet, il faut séparer ces trois fabrications bien distinctes, donnant lieu à des séries d'opérations entièrement différentes.

Quant aux cigares de luxe venus de la Havane, la manufacture n'est pour eux qu'un entrepôt et un lieu de contrôle. Nous n'en parlerons qu'en terminant et en quelque sorte pour mémoire.

La consommation du tabac s'est tellement accrue depuis les dernières années, que l'on est forcé maintenant d'en aller chercher partout où on en cultive, encore c'est à peine si la production peut suffire à la consommation. Aussi la grande porte de la rue Saint-Jean donne-t-elle entrée dans les magasins de la manufacture à des tabacs venant de tous les points du globe, dont le type et la qualité ont été préalablement déterminés par une

expertise sur des échantillons que l'on conserve, de manière à pouvoir sans cesse comparer les arrivages avec le type. Les principaux de ces tabacs qui viennent s'entasser dans les vastes magasins de la manufacture peuvent se diviser d'abord en deux classes : les tabacs d'Amérique, tels que le Virginie, le Kentucky et le Maryland, contenus dans d'énormes tonneaux appelés boucauts, et ceux des Antilles, qui se présentent sous la forme de petits paquets sous toile, appelés ballotins; puis les tabacs de l'ancien continent, venant de la Macédoine, de l'Égypte et de la Grèce, de la Hongrie, de la Hollande, de l'Algérie, et enfin des tabacs cultivés en France dans les départements du Pas-de-Calais, du Bas-Rhin, du Nord, du Lot, de Lot-et-Garonne et d'Ille-et-Vilaine, etc., de nouveaux départements viendront bientôt forcément se joindre à cette liste. Les tabacs indigènes arrivent tous en balles couvertes en toile; on économise ainsi la place et le poids dans les transports.

Tous ces tabacs, qu'ils viennent de près ou de loin, du nord ou du midi, sont des feuilles du nicotiana tabacum, plante dicotylédone de la famille des solanées. C'est une assez vigoureuse herbe annuelle, à racine persistante et dont la tige s'élève de un à deux mètres.

Voici l'idée que s'en faisaient les anciens, d'après le passage suivant du *Traicté du tabac ov nicotiane, panacée, petvn : autrement herbe à la reyne*, etc., *composé premièrement en latin par Jean Neander, médecin à Leyden*, et qui se vendait, en 1626, à Lyon, chez *Barthélemy Vincent, à l'enseigne de la Victoire*. Ce curieux passage dont nous maintenons l'orthographe bizarre, fait connaître les différents noms que l'on donnait au tabac à cette époque :

« Ceux du Peru et presque tous les antarctiques appellent ceste plante *Petum* ou *Picielt*, suyuant ce qu'en rapporte Monardes ou Perebenuc, comme veut Ouiedus. Toutefois ce nom icy ne conuient pas seulement au tabac; car les autheurs l'attribuent à certaine autre herbe qui croist aux Indes, et est différente de nostre tabac.

» Elle est appelée vulgairement *nicotiane* ou *nicossiane,* du nom de M. Iean Nicot, natif de Nismes, conseiller du roy François II et Me des requestes de son hostel, qui le premier en apporta la cognoissance en France : tout ainsi que ce brave admiral François Drake l'a introduite en Angleterre, enuiron l'an de grace mil cinq cents huictante six. Sous le nom de monsieur Nicot elle a esté à bô droict publiée, de tous ceux qui ont ouy vanter ce souuerain remede. Ce personnage ayant esté enuoyé en ambassade pour le roy en Portugal, l'an mil cinq cens soixante, arriua qu'un iour allant visiter l'officine de Lisbonne (où pour lors estoit la cour du roy de Portugal), là vn gentilhomme flamand, qui alors estoit garde des papiers royaux, lui fait present de ceste plante estrangère, apportée depuis peu de la Floride.

» L'ambassadeur l'accepte volontiers, et comme plante transmarine, nô iamais veuë, la fait soigneusement entretenir en son jardin, à raison de sa rareté ayant esté asseuré desia par plusieurs fois de ses vertus en la guerison des playes et vlceres, en laquelle on les avoit esprouuées auec heureux succès. L'estime de cette herbe va s'augmentant par tout le Portugal, les Espagnols et les Portugais la prisent et loüent beaucoup, et commence-on à l'appeler *herbe de l'ambassadeur*. Luy quelque temps apres estât de retour en France, présente de la graine de ceste herbe à la Reyne-Mère Catherine de Medicis, laquelle ayant appris que ceste plante estoit tres-salutaire aux vlceres et playes malignes et putrides, l'admirant comme une panacée incognuë, la voulut honorer de son propre nom, et fut dès lors appellée *l'herbe à la Reyne, Catherinaire* et *Médicée*; ce qvi la mit en grande vogue par toute la France. Les habitants de Virginie l'appellent *Vppovvoc,* d'autres *l'herbe du grand Prieur;* d'autât qu'iceluy arriué à Lisbonne fut recu par M. Nicot, qui lui fit part d'un bon nombre de ses plantes, lesquelles il fit transplanter en son jardin, et là curieusement entretenir et esleuer. La plupart des habitâs de la petite Espagne la nomment *Cozobba;*

Cesalpinus l'appelle *Tornabone*, de ce qu'Alphonse Tornabon, prelat de Bourg, fut le premier qui la fit voir en Italie, luy ayant esté enuoyée par son nepueu Nicolas Tornabon, autre prélat, qui estoit pour lors ambassadeur en France.

» Schvvenckfeldius auec d'autres qui ont couché par escrit l'excellêce de ses vertus, l'appelle l'*herbe saincte*, Camerarius l'*herbe vulnéraire des Indes;* d'autres l'appellent *piperine;* mais je ne vois pas sur quelle raison ils se fondent. Ceux de Leyden l'appellent *la buglosse antarctique;* Dodonœus, grand botanographe, luy donne le nom de *iusquiame du Peru*, quoy que faussement (comme nous monstrerons en son lieu) d'autant que Cordùs l'attribuë à la strammonée, et non pas au tabac. Le R. cardinal de Saincte Croix, ayant esté envoyé nonce apostolique en Portugal, l'apporta le premier à Rome de ces contrées, d'où les Romains ont pris occasion de l'appeler l'*herbe de Saincte Croix*. L'ample catalogue et denombrement de ses loüanges, auerées par vn suffisât nombre d'expériences très-asseurées, luy a acquis de plusieurs le titre de *saine saincte :* en Flandres et Angleterre, elle est appelée *tabact.* »

Après avoir donné l'opinion de Jean Neander sur le tabac en 1626, nous allons donner celle de Valmont-Bomare à la fin du siècle dernier, et l'on verra qu'il y a cent ans à peine le tabac était encore à l'état presque pharmaceutique, une sorte de vulnéraire fort discuté, quoique cependant assez employé pour que le savant naturaliste pût s'écrier : « Je voudrais ignorer qu'en 1750 » on estima que le Maryland et le Virginie produisaient chaque » année aux Anglais plus de cent mille tonnes ou boucauts de » tabac, dont ils gardaient à peu près la moitié pour leur con- » sommation, et dont ils exportaient en France le reste presque » entier, ce qui les enrichissait annuellement d'une somme de » neuf millions deux cent mille livres de France. »

On s'étonne après cette remarque financière des naïvetés que l'on rencontre dans les réflexions suivantes :

« On a donné à la *nicotiane* bien des noms différents. Dans les

Indes occidentales, son pays natal, elle a toujours porté celui de *petun*, surtout au Brésil et dans la Floride, et elle le garde encore aujourd'hui dans l'un et l'autre monde. Les Espagnols qui la connurent premièrement à Tabaco, île de la mer du Mexique, lui donnèrent le nom de *tabac*, du lieu où ils l'avaient trouvée, et ce nom a prévalu sur tous les autres. On l'a appelée *nicotiane*, du nom de M. Nicot, ambassadeur de France à la cour de Portugal en 1560, qui en ayant eu connaissance par un marchand flamand, la présenta au grand-prieur à son arrivée à Lisbonne, et puis à son retour en France, à la reine Catherine de Médicis; de sorte qu'elle fut nommée *nicotiane*, *herbe du Grand-Prieur* ou *herbe à la Reine*. Le cardinal de Sainte-Croix, nonce en Portugal, et Nicolas Ternabon, légat en France, qui furent les premiers à l'introduire en Italie, donnèrent aussi leur nom au tabac : quelques-uns l'ont appelé la *buglosse* ou la *panacée antarctique*, d'autres l'*herbe sainte* ou *sacrée* et *propre à tous maux*, apparemment à cause de ses vertus miraculeuses. Il y a eu des botanistes qui, à raison de sa seule vertu narcotique, semblable à celle de la jusquiame, l'ont nommée *jusquiame du Pérou*. Thevet a disputé à Nicot la gloire d'avoir donné le tabac à la France; et il est sans contestation que François Drack, fameux capitaine anglais qui conquit la Virginie, en enrichit son pays. Les trois espèces de tabac sont en usage, mais on se sert plus communément de l'espèce à feuilles larges, tant intérieurement qu'extérieurement.

» La nature n'a jamais produit aucun végétal dont l'usage se soit étendu si universellement et si rapidement. Le tabac n'était autrefois qu'une simple production sauvage d'un petit canton de l'Amérique; mais depuis que les Européens ont contracté la singulière habitude d'en prendre, soit en poudre par le nez, soit en feuilles au moyen d'une pipe, ou en masticatoire, l'on en a prodigieusement étendu la culture. Les lieux les plus renommés où cette plante croît sont Vérine, le Brésil, Borneo, la Virginie, le Mexique. On en cultive aussi dans les campagnes, en Italie, en Espagne, en Hollande, en Angleterre et dans l'Ukraine, même

dans le Palatinat du Rhin ; car le tabac vient partout et se vend très-cher, quoiqu'il coûte fort peu. Il est à présent défendu d'en cultiver presque par toute la France : ailleurs on ne le cultive guère que pour avoir ses feuilles. Quel que soit l'intérêt de cette défense, il est certain que le tabac d'Amérique est préférable à celui de l'Europe, et qu'il est d'un produit considérable pour les souverains. L'on ne nous apporte point de tabac de l'Asie, et notamment de la Chine où l'on en cultive et où l'on en consomme beaucoup. Le tabac de ce pays serait-il moins bon que celui d'Amérique ?

» Le tabac a eu ses détracteurs ainsi que ses panégyristes. Amurat IV empereur des Turcs, un czar et un roi de Perse en défendirent l'usage à leurs sujets sous peine de la vie ou d'avoir le nez coupé. Jacques Stuart, roi d'Angleterre, et Simon Paulli ont fait un traité sur le mauvais usage du tabac. On trouve une bulle d'Urbain VIII, par laquelle il excommunie ceux qui prennent du tabac dans les églises. Le père Labat dit que le pétun fut comme une pomme de discorde, qui alluma une guerre très-vive entre les savants, et qu'en 1699, M. Fagon, premier médecin du roi, n'ayant pu se trouver à une thèse de médecine contre le tabac, à laquelle il devait présider, on avait chargé un autre médecin, dont les habitudes et les principes n'étaient sans doute pas d'accord ; car pendant tout le temps que dura l'acte, on remarqua qu'il ne quitta point sa tabatière, et qu'il ne cessa pas un moment de prendre du tabac.

» Nous ne nous arrêterons point sur l'usage du tabac en poudre pris par le nez, soit par plaisir ou par usage, soit par nécessité. Personne n'ignore qu'il excite l'éternuement et procure une abondante évacuation de sérosité (*mucus narium*), surtout chez ceux qui n'en ont pas contracté l'habitude. Si l'excès ou l'abus du tabac en poudre ou en feuilles est vraiment dangereux, il peut être utile d'en user modérément. Le mouvement convulsif que le tabac excite dans les nerfs, quoique irrégulier, peut être bon, ne fût-ce que pour nous délivrer d'une humeur superflue ;

alors il devient remède ; mais pour être en santé est-il nécessaire d'avoir toujours le remède à la main, et peut-on regarder comme un régime utile d'être à tous moments en convulsions ?

» Toutes les espèces de tabac purgent par haut et par bas avec violence. Pris intérieurement en substance, le tabac convient dans l'apoplexie et la léthargie, même dans l'épilepsie : mais on





Fleur de tabac à feuilles larges

ne peut trop en redouter les effets : il faut une main habile et prudente pour diriger un tel remède ; le caractère âcre et caustique de cette plante s'est décelé plus d'une fois, même envers ceux qui le prennent en fumée pour la première fois ; ils deviennent ivres, et s'ils ne rejetaient pas la fumée, ils tomberaient dans un triste état. Combien de malades tombés dans des assoupissements léthargiques, n'ont recouvré le sentiment et la connaissance que pour mieux sentir d'autres convulsions accompagnées de vomissements, de sueurs froides, d'un pouls faible et

frémissant, et d'autres accidents plus funestes ! S'il faut être sur ses gardes quand on emploie ce remède, même dans les affections vaporeuses, que doit-on penser de ses effets quand, en bonne santé, on en fait un usage continuel, souvent immodéré et toujours sans correctif? Le plus grand bien qu'on puisse en attendre est de faire couler les catarrhes, la migraine, etc., comme le font



Tige et feuilles de tabac à feuilles larges.

moins dangereusement la poudre de bétoine, de muguet, etc. ; mais le moindre mal qu'il puisse produire est, dit-on, de dessécher le cerveau, d'amaigrir, d'affaiblir la mémoire et de détruire, sinon entièrement, au moins en partie, la finesse de l'odorat. Combien ne doivent pas s'applaudir les savants qui s'abstiennent de l'usage du tabac.

» On lit dans un des journaux d'Allemagne, année 1770, page 179, des exemples de vertige et de cécité, même de paralysie, occasionnés par l'usage immodéré du tabac. Jean Bauhin vante la *nicotiane* pour détruire comme par enchantement toutes les vermines qui désolent les hommes et les animaux. En Italie on

se sert de sa semence pour apaiser le priapisme; c'est de là qu'on a donné à la troisième espèce de tabac le nom de *priapée*.

» Enfin, nous concluons que l'usage du tabac peut convenir en fumée pour le mal de dents, pour rendre les soldats et les matelots moins sensibles à la disette des vivres, qui n'est que trop fréquente dans les armées ou sur les vaisseaux, et pour les préserver des attaques du scorbut. (M. Bourgeois dit que le tabac d'Espagne, appliqué sur les gencives saignantes des scorbutiques, les guérit entièrement et raffermit les dents ébranlées.) Mais nous répétons qu'il en faut prendre peu à la fois et rarement, afin de s'y accoutumer par degrés, et qu'en même temps il faut tâcher de ne s'en pas faire un besoin habituel. La fumée de l'espèce de tabac que les Hollandais appellent *canaster* (*canasse*), introduite par l'anus dans les intestins au moyen d'une machine faite exprès, et dont on peut voir la figure et la description dans la Chirurgie d'Heister, est un grand remède dans le miséréré, surtout celui qui a pour cause une hernie avec étranglement du boyau, qui intercepte totalement le passage du canal intestinal. Cette fumée introduite dans l'anus et la trachée-artère est aussi utile pour rappeler à la vie les noyés. On estime la cendre de tabac très-bonne pour blanchir les dents. »

« En Europe, en Turquie, en Perse et même en Chine on se sert de la pipe pour fumer; mais les Caraïbes des îles Antilles ont une autre façon très-singulière, et qui nuit beaucoup à la force de l'odorat et de la vue. Ils enveloppent des brins de tabac dans certaines écorces d'arbres très-unies, flexibles et minces comme du papier; ils en forment un rouleau, l'allument, en attirant dans leur bouche, serrent des lèvres, et par un mouvement de la langue contre le palais ils font passer la fumée par les narines. Dans les deux presqu'îles de l'Inde et dans les îles de l'Océan oriental, presque tous les peuples idolâtres fument des *chirontes* ou petits rouleaux de feuilles de tabac appelés *cigales* en Amérique. Les mahométans du Mogol et de l'Inde fument avec un gargoulis double, dont la construction est aussi

bizarre que dispendieuse; l'un sert à recevoir la fumée à travers de l'eau, et l'autre à contenir le tabac et le charbon allumé : cette fumée de tabac est très-douce et beaucoup plus agréable; ils y mêlent quelquefois des feuilles de bangue, qu'ils nomment *ganja* et qu'ils aiment beaucoup. »

Aujourd'hui les nicotianes sont connues et analysées, classées en une foule de variétés, dont nous trouvons une assez longue énumération dans une bonne monographie du tabac imprimée en Belgique, et dans laquelle l'auteur M. Demoor, a étudié la botanique, la culture et le commerce du tabac. — Il y a quatre espèces arborescentes et vivaces :

La nicotiane brûlante (*nicotiana urens*) tige arborescente, toutes les parties ligneuses couvertes de soies blanches, luisantes, pruri-gineuses — vivace, ligneuse, originaire du Pérou.

La nicotiane glauque (*nicotiana glauca*) grande plante vivace, ligneuse, en arbustes de 2 à 3 mètres. — Indigène de Buenos-Ayres.

La nicotiane de la Chine (*nicotiana chinensa*) tige de 8 à 9 décimètres. — Originaire de la Chine.

La nicotiane frutescente (*nicotiana fruticosa*), plante visqueuse d'un vert pâle, de 8 à 12 décimètres seulement. — Elle pousse au cap de Bonne-Espérance.

Il y en a dix-neuf à tige herbacée, à durée annuelle seulement.

La nicotiane tabac (*nicotiana tabacum*) dont la tige a de 8 à 19 décimètres. — Elle est tellement prolifique que Linné assure avoir compté 40,320 graines dans une seule capsule et que, d'après un calcul fait par Rai, un seul pied pourrait à la septième génération avoir couvert toute la surface de la terre de ses descendants.

Cette espèce a donné naissance à diverses variétés. — La nicotiane a très-larges feuilles comme le tabac d'Anvers fait en Hollande et le tabac ordinaire *nicotiana tabacum vulgare*.

Cette race se distingue par sa viscosité moindre; les feuilles sont ovales atténuées, décurrentes ou semi-amplexicaules ou

oblongues-lancéolées; et les lobes du limbe de la corolle sont acuminés.

Ce groupe renferme un grand nombre de variétés; nous nous bornerons à en faire connaître les principales :

Nicotiane tabac pâle. Feuilles ovales, légèrement mucronées, atténuées à la base, sessiles, subdécurrentes : corolle blanchâtre, de couleur rose en ses bords, à divisions aiguës.

Le tabac dit de la Havane en est une sous-variété, de même que ceux que l'on cultive sous le nom de Cuba et de Porto-Rico.

Nicotiane tabac à longues feuilles étroites. Feuilles étroites, lancéolées, subdécurrentes, aiguës, atténuées à la base; fleurs rougeâtres.

A cette variété, qui ne diffère guère, dans son mode de végétation, de l'espèce décrite plus loin sous le nom de tabac à feuilles étroites de Ruiz et Pavo, appartiennent les tabacs dits de Virginie et de Maryland, comme sous-variétés.

Nicotiane tabac tardif. Feuilles ovales, courtement acuminées, subpétiolées, subdécurrentes. Cette variété est, de toutes, celles qui fleurit le plus tard.

Nicotiane tabac délicat. Feuilles ovales, lancéolées, aiguës, très-atténuées à la base en pétiole court, ailé, subdécurrent; fleurs rougeâtres.

Cette espèce croît spontanément sur les plateaux élevés de l'Amérique méridionale.

Nicotiane à feuilles étroites (*nicotiana angustifolia*). Tige arrondie, de 7 à 11 décimètres, pubescente, visqueuse, rameuse.

Originaire des environs de la Conception, au Chili. Cavanilles l'indique près de Talcaguana par 36° 42' 28" de latitude sud et 75° 30' 41" de longitude ouest.

Nicotiane à feuilles de lance (*nicotiana lancifolia*). Tige finement pubescente :

Originaire de l'Amérique méridionale où l'ont trouvée Humbold et Bonpland.

Nicotiane de Buenos-Ayres (*nicotiana Bonariensis*). Tige arrondie, pubescente, poilue ; Indigène à Buenos-Ayres.

Nicotiane visqueuse (*nicotiana viscosa*). Tige anguleuse, visqueuse, très-velue, surtout vers le haut; Indigène à Buenos-Ayres.

Nicotiane naine (*nicotiana pusilla*). Tige arrondie, *dichotome-rameuse,* pubescente.

Cette espèce présente une variété dont la tige est très-basse, velue, feuilles plus étroites, dilatées à la base, les fleurs petites ; les divisions de la corolle oblongues, presque obtuses.

Indigène à Vera-Cruz, dont la latitude nord est de 19° 11' 52", et la longitude ouest de 19° 29' 0".

Nicotiane ondulée (*nicotiana ondulata*). Plante pubescente, visqueuse. Tige anguleuse, droite, visqueuse, de 8 à 9 décimètres.

Indigène dans les endroits froids du Tarma. Ce département de l'ouest du Pérou, est situé entre 8° 40' et 12° 10' de latitude sud et entre 70° 52' et 8° de longitude ouest.

Nicotiane glutineuse (*nicotiana glutinosa*). Plante entièrement glutineuse. Tige arrondie du bas ; supérieurement anguleuse, velue, ramifiée. Indigène dans l'Amérique méridionale, au Pérou.

Nicotiane rustique (*nicotiana rustica.*) Plante velue, glutineuse, de 4 à 15 décimètres. Tige arrondie, pubescente, velue ou hispide à poils réfléchis ; glutineuse vers le haut, plus ou moins rameuse du bas.

Indigène en Asie, en Afrique et en Amérique. Nous ne croyons pas qu'il soit indigène dans l'Europe méridionale.

Cette espèce présente plusieurs variétés, parmi lesquelles nous mentionnons les suivantes :

Nicotiane rustique d'Asie. Feuilles ovales, plus longues que larges ; les inférieures atteignant presque le diamètre longitudinal, fleurs obtuses mucronées.

Nicotiane rustique du Brésil. Feuilles cordées-ovales, obtuses, presque aussi larges que longues. Fleurs obtuses.

Nicotiane rustique naine. Feuilles ovales, très-entières, celles de la base inégales, les supérieures égales. Fleurs obtuses.

Nicotiane rustique à basse tige, feuilles pétiolées, parfaitement ovales, très-entières. Corolle à divisions obtuses.

Nicotiane paniculée (*nicotiana paniculata.*) Tige presque simple, finement pubescente, tomenteuse, supérieurement anguleuse glutineuse, de 6 à 12 décimètres de hauteur. Indigène au Pérou.

Nicotiane cerinthoïde (*nicotiana cerinthoides*). Plante inférieurement pubescente, supérieurement visqueuse de 3 à 6 décimètres. Tige rameuse dès la base, droite subtomenteuse jusqu'à la panicule, et visqueuse plus haut. Même patrie que la précédente espèce.

Nicotiane festonnée (*nicotiana rependa*). Tige arrondie, glabre. Indigène à Cuba.

Nicotiane à feuilles de dentellaire (*nicotiana plumbaginifolia*). Tige arrondie de 5 à 6 décimètres, scabriuscule, subhérissée.

On voit cette espèce indigène au Pérou.

Nicotiane odorante (*nicotiana suaveolens*). Tige arrondie, presque simple, grêle, de 4 à 6 centimètres, velue à la base, sillonnée, glabriuscule vers le haut.

Dans la partie méridionale de la Nouvelle-Hollande, située entre le parallèle austral de 10° 42' (cap York) et celui de 39° 1' (promontoire Wilson), et près du port Jakson par 33° 50' de latitude sud et 148° 55' de longitude.

Nicotiane de Perse (*nicotiana Persica*). Tige de 6 à 11 décimètres, pubescente, visqueuses. Cette espèce est indigène en Perse, entre 25° et 40° de latitude nord et entre 42° et 62° de longitude est, produit le célèbre tabac de Chiraz.

Nicotiane à quatre valves (*nicotiana quadrivalvis*). Toute la plante répand une odeur de bouc très-prononcée et est poilue, glutineuse. Tige arrondie, rameuse, de 4 à 5 décimètres; rameaux droits étalés. Les fleurs desséchées fournissent aux indigènes un tabac de haute qualité.

Nicotiane crépue (*nicotiana crispa*). Tige cylindrique, grêle,

très-velue, rameuse, à rameaux alternes, dichotomes vers le haut. Indigène près de San-Blas dans l'Amérique septentrionale, à 21° 32' latitude nord et 109° 50' longitude ouest.

Nicotiane à longues fleurs (*nicotiana longiflora*). Plante velue. Tige arrondie. Indigène au Chili, par 24° jusqu'à 37° de latitude sud.

Nicotiane tendre (*nicotia tenella*). Tige de 2 à 3 décimètres, simple, filiforme. Indigène aux environs d'Acapulco, ville de la Nouvelle-Espagne, sur le grand Océan par 16° 50' 29" de latitude nord et 102° 6' 0" de longitude ouest.

Nicotiane de Langsdorff (*nicotiana Langsdorffii*). Plante velue. Tige de 14 à 16 décimètres, rameuse. Indigène au Brésil, dont la latitude est entre 4° 10' nord et 33° 13' sud, et la longitude entre 37° et 73° 30' ouest.



Tige de tabac rustique.

« Telles sont, dit M. Moor, les principales espèces de nicotiane admise par les botanistes : plus d'une d'entre elles ne semblent être que de simples races ou des variétés d'un type qui s'est modifié sous l'influence du sol et du climat.

» Nous avons cultivé et vu cultiver la plupart de ces espèces, et quoique nous n'ayons pas pour mission de réviser le genre, nous ne saurions cependant nous empêcher de constater ici que la nicotiane de la Chine et la nicotiane frutescente ont entre elles de si étroites liaisons, des affinités si bien prononcées, que, lorsqu'on examine une série d'individus provenant de divers semis, il ne peut pas rester le moindre doute sur l'origine de ces deux espèces, qui sont issues d'un même type ; enfin, la nicotiane tabac ne présente aucun caractère botanique qui la distingue des deux espèces précédentes, sauf la durée de la souche. Or, cette vivacité n'est que d'une très-faible importance aux yeux du botaniste. En effet, il est démontré que la nicotiane tabac peut aussi, en quelque sorte, devenir vivace dans les pays méridionaux. Ensuite qui ne connaît les observations de Sagaret sur l'hybridation des végétaux, et particulièrement celles du *nicotiana tabacum*, fécondées par la *nicotiana undulata*, qui repoussait des racines partout dans son jardin ? Cette similitude avait déjà été soupçonnée par Linné et Miller, il y a plus d'un siècle. »

Ces diverses espèces de tabacs ont toutes des propriétés différentes ; chacune a sa forme, sa couleur, son arome ; aussi ne sont-ils pas destinés aux mêmes usages, comme nous le verrons par la suite.

Ils subissent tous, cependant, une première préparation qui leur est commune, et qui s'appelle l'époulardage. En effet, les feuilles de tabac, quelle que soit leur provenance, sont toujours assemblées en petits paquets appelés manoques ; ces petits paquets sont composés de plus ou moins de feuilles plus ou moins serrées, mais cependant toujours retenues vers leur base par un lien. L'époulardage consiste à ouvrir les manoques en les débarrassant du lien, et à les secouer de manière à en enlever la poussière et à en décoller les feuilles, que l'on entasse dans de grandes mannes. Dans l'atelier où se fait cette opération, comme dans tous les autres ateliers de la maison, on pèse rigoureusement le tabac à son entrée et à sa sortie. On peut ainsi se rendre un

Paris. — Imprimerie VALLÉE rue Breda, 15.

compte exact des déchets subis pendant chaque opération, et avoir une base fixe pour déterminer le salaire des ouvriers. Après l'époulardage vient le triage, qui détermine le genre de fabrication auquel peut être propre telle ou telle feuille de tabac.

Rien en effet n'est plus différent d'une feuille de tabac qu'une autre feuille de tabac — petite, large et blonde quand elle s'échappe des couvertures en poil de chameau des Arabes et des boîtes vernies des Chinois, elle est longue et brune quand elle sort des boucauts du Kentucky et de la Virginie, longue encore, mais un peu plus pâle quand elle arrive du Maryland : dans ces deux derniers pays la culture en est très-soignée, comme on pourra en juger par l'extrait suivant du cours d'agriculture du dix-neuvième siècle publié chez Roret, et dont nous avons retrouvé la mention dans l'intéressant manuel de M. Joubert :

« On sème le tabac sur couches ou en pleine terre dans les premiers jours du printemps, plus tôt ou plus tard, selon que cette saison est plus ou moins avancée. Quand on le sème en pleine terre, on a soin de le couvrir à la moindre apparence de froid : on en mêle la graine avec six fois autant de cendres ou de sable, parce que, si on la semait seule, sa petitesse le ferait pousser trop épais, et il serait impossible de transplanter le tabac sans l'endommager ; on sarcle avec attention les couches ou les planches sur lesquelles il a été semé, on ne laisse autour de lui aucune mauvaise herbe, dès qu'on peut le distinguer ; enfin il doit toujours être seul et bien net. Le terrain destiné à transplanter le tabac doit avoir été labouré à la charrue ou à la bêche et avoir été rendu aussi meuble et doux qu'il est possible ; s'il est exposé au midi en pente douce ou dans un champ garanti des vents du nord et nord-est, le succès de la plantation est plus assuré. L'expérience fait connaître qu'il est plus avantageux de planter en quinconce qu'en carré, et que les plantes ont plus d'espace pour étendre leurs racines et pousser leurs feuilles que si elles formaient des carrés parfaits. Il faut que la plante ait au moins cinq

à six feuilles pour pouvoir se transplanter, il faut encore que le temps soit pluvieux ou tellement couvert que l'on ne doute point que la pluie ne soit prochaine, car si on transplante en temps sec, on risque de perdre son travail et ses plants. On lève les plantes doucement et sans endommager les racines, on les couche proprement dans des paniers et on les porte à ceux qui doivent les mettre en terre. Ceux-ci sont munis d'un plantoir de 27 millimètres (1 pouce) de diamètre et d'environ 37 à 40 centimètres (15 pouces) de longueur. Ils font avec ce plantoir un trou à la place de chaque piquet qu'ils lèvent et y mettent une plante bien droite, les racines bien étendues; ils l'enfoncent jusqu'à l'œil, c'est-à-dire jusqu'à la naissance des feuilles les plus basses, et pressent mollement la terre autour des racines afin qu'elles soutiennent la plante droite sans la comprimer. Les plantes ainsi mises en terre, et dans un temps de pluie, ne s'arrêtent point; leurs feuilles ne souffrent pas la moindre altération, elles reprennent en vingt-quatre heures, et profitent à merveille. Un champ de cent pas en carré contient environ dix mille pieds: on compte qu'il faut quatre hommes pour les entretenir, et qu'ils peuvent rendre 2,000 kilogrammes (4,000 livres) pesant, selon la bonté de la terre, le temps où on a planté et les soins qu'on en a pris, car cette plante en exige beaucoup. Un mois après que les jeunes tabacs ont été transplantés, ils ont à peu près la hauteur de 33 centimètres (1 pied); on a soin de les sarcler souvent. Lorsque les plantes sont arrivées à la hauteur de 83 centimètres (2 pieds 1/2) environ, et avant qu'elles fleurissent, on les arrête, c'est-à-dire qu'on coupe le sommet de chaque tige pour l'empêcher de croître et de fleurir; et en même temps on les dépouille des feuilles les plus basses, comme plus disposées à toucher la terre et à se remplir d'ordures. On ôte ainsi toutes celles qui sont viciées, piquées de vers, ou qui ont quelques dispositions à la pourriture, et on se contente de laisser huit ou douze feuilles tout au plus sur chaque tige, parce que ce petit nombre, bien entretenu, rend beaucoup plus de tabac et d'une meilleure qualité que si

on laissait croître toutes celles que la plante pourrait produire. On a encore un soin particulier d'ôter tous les bourgeons ou rejetons que la force de la séve fait pousser entre les feuilles et la tige ; car outre que ces rejetons ou feuilles avortées ne viendraient jamais bien, elles attireraient une partie de la nourriture des véritables feuilles, qui n'en peuvent trop avoir. Depuis le moment où les plantes ont été arrêtées, jusqu'à l'époque de leur parfaite maturité, il s'écoule ordinairement cinq à six semaines. On les visite pendant ce temps-là au moins deux ou trois fois la semaine pour les rejetonner, c'est-à-dire supprimer leurs pousses latérales. Le tabac est environ quatre mois en terre avant d'être en état d'être coupé. On connaît qu'il approche de sa maturité quand les feuilles commencent à changer de couleur, et que leur verdure, vive et agréable, devient un peu plus obscure ; elles penchent alors vers la terre, comme si le pétiole avait peine à soutenir le poids du suc dont elles sont remplies ; l'odeur douce qu'elles avaient se fortifie, s'augmente et se répand plus au loin. Enfin, quand on s'aperçoit que les feuilles se rident, qu'elles commencent à devenir plus rudes au toucher et qu'elles cassent plus facilement lorsqu'on les ploie, c'est un signe certain que la plante a toute la maturité dont elle a besoin et qu'il est temps de la couper. On attend pour cela que la rosée soit tombée et que le soleil ait enlevé toute l'humidité qu'elle avait répandue sur les feuilles : alors on coupe les plantes par le pied; quelques-uns les coupent entre deux terres, c'est-à-dire à environ 27 millimètres (1 pouce) au-dessous de la superficie du sol ; les autres à 27 ou 55 millimètres (1 ou 2 pouces) au-dessus ; cette dernière manière est la plus en usage. On laisse les plantes ainsi coupées auprès de leurs souches le reste du jour, et on a soin de les retourner trois ou quatre fois, afin que le soleil les échauffe également de tous les côtés, et qu'il consomme une partie de leur humidité ; quelquefois on les met le soir en tas, pour qu'elles ressuent pendant la nuit, et si elles sont très-abondantes en sucs, on les expose de nouveau au soleil le jour suivant, afin de mieux faire mûrir

et épaissir ces sucs ; mais ordinairement on ne laisse point passer la nuit à découvert aux plantes coupées, parce que la rosée, qui est très-abondante dans ces climats chauds, remplirait leurs pores ouverts par la chaleur du jour précédent, et, en arrêtant le mouvement de la fermentation déjà commencée, disposerait les plantes à la corruption et à la pourriture. On les transporte donc le jour même de la récolte, et avant le coucher du soleil, dans la case préparée pour les recevoir. Elles sont étendues les unes sur les autres, et couvertes de quelques nattes, avec des planches par-dessus, et des pierres pour les tenir en sujétion. On les laisse ainsi trois à quatre jours, pendant lesquels elles ressuent et fermentent ; après quoi on les fait sécher dans des cases ou sous des hangars construits de manière que l'air puisse y pénétrer de toutes parts, mais non la pluie. Ces cases ou séchoirs sont toujours à portée des plantations, et d'une grandeur proportionnée à leur étendue. On les bâtit avec de bons piliers de bois fichés en terre, et traversés par des poutres et poutrelles pour soutenir le corps du bâtiment. Cette carcasse faite, on la garnit de planches, en les posant l'une sur l'autre, comme on borde un navire, sans cependant qu'elles soient bien jointes ; elles ne sont attachées que par des chevilles de bois. La couverture est aussi en planches, qu'on attache l'une sur l'autre sur les chevrons, de manière que la pluie ne puisse entrer dans la case, et cependant on laisse une ouverture entre le toit et le corps du batiment, pour donner passage à l'air ; on ne fait point de fenêtres à cette case ; elle est suffisamment éclairée par le jour qui entre par les portes et par l'ouverture dont on vient de parler. Le sol ordinaire de ces séchoirs est la terre même ; mais comme on y pose les tabacs, et que, dans les temps humides, la fraîcheur du sol peut les humecter et les corrompre, il est plus prudent de faire des planchers que l'on forme avec des poutrelles et des planches chevillées par-dessus. La hauteur du corps de bâtiment est communément de 5 à 5 mètres 33 centimètres (15 à 16 pieds), et celle du toit jusqu'au faîte, de 3 à 4 mètres (10 à 12 pieds) ; on peut en

faire de plus élevés. En dedans du bâtiment, on place en travers de petits chevrons qui ont chacun 68 millimètres (2 pouces 1/2) en carré : le premier rang est posé à 487 ou 650 millimètres (1 pied 1/2 ou 2 pieds) au-dessous du faîte; le deuxième rang a 1 mètre 50 centimètres (4 pieds 1/2) au-dessous, le troisième de même, etc., jusqu'à la hauteur de l'homme; les chevrons sont rangés à 1 mètre 66 centimètres (5 pieds) de distance l'un de l'autre, ils servent à poser les gaulettes auxquelles on pend les plantes de tabac. Après leur entier dessèchement, les plantes sont retirées des hangars par un temps humide, car, si on les déplaçait par un temps sec, elles tomberaient en poussière; on les étend sur des claies, en monceaux, on les couvre, et on les laisse suer une semaine ou deux, selon leur qualité et selon la saison; on a soin de les visiter souvent, pour examiner le degré de leur chaleur et pour ouvrir et retourner les monceaux, afin d'empêcher qu'aucune partie ne s'échauffe trop, car cette fermentation pourrait aller jusqu'à l'inflammation; et d'ailleurs, une trop forte effervescence détruirait la qualité du suc et des sels, et ferait pourrir le tabac. C'est la partie la plus difficile de sa préparation; elle n'admet point de règle générale, et dépend uniquement de l'expérience et de l'habitude. Un nègre exercé à cette manipulation, en poussant sa main dans un monceau de tabac, distinguera le degré convenable de chaleur cent fois mieux que ne le ferait un physicien avec son thermomètre. Lorsque cette fermentation est complétement achevée, on dépouille les tiges de leurs feuilles, séparant les feuilles du sommet de celles d'en bas en deux ou trois classes. Ces feuilles étant entièrement séchées de nouveau, on les réunit au nombre de dix ou douze, liées ensemble. Ces petites bottes s'appellent *manoques*, et on les met par couches régulières dans les barils ou boucauts, posant par-dessus, à plusieurs reprises, lorsqu'on les remplit, une forte planche ronde, comprimée chaque fois avec un levier qui fait l'effet d'un poids de 1,000, 1,500 à 2,000 kilogrammes (2,000, 3,000 à 4,000 livres) pesant. Cette manière d'emballer, très-compacte, est un des points les plus

essentiels pour la bonne conservation du tabac. Quelquefois le plus fin tabac est envoyé en forme de carottes ; alors les feuilles sont dépouillées de leurs grosses fibres. On a soin de faire ces deux opérations, c'est-à-dire de remplir les boucauts, et de former les carottes, par un temps humide, quand le tabac séché est plus souple. Le tabac ainsi préparé est envoyé au marché ; mais, avant d'être vendu, il subit l'examen des officiers publics institués pour cela, et nommés *inspecteurs de tabac,* lesquels en déterminent la qualité. Tout tabac mal préparé, ou qui a été mouillé en chemin, et qui par ces causes ou d'autres, a fermenté de nouveau dans les boucauts, est condamné au feu et perdu pour le propriétaire. Les Américains ont des lois pour régler tous ces objets : c'est par la stricte observation de ces lois que le tabac s'est perfectionné, et que le commerce qu'ils en font s'est si fort étendu. Dans les années qui ont précédé leur rupture avec l'Angleterre, les deux provinces de Virginie et de Maryland envoyaient à la Grande-Bretagne pour 768,000 l. st. de tabac. Son prix moyen était de 8 l. st. par boucaut de 600 à 700 kilogrammes (1,200 à 1,400 livres) pesant, ce qui fait quatre-vingt-seize mille boucauts d'exportation. De cette quantité, treize mille cinq cents boucauts environ se consommaient dans les royaumes britanniques, et payaient 26 l. st. 1 sh. par boucaut de droit à l'Etat, en tout, 351,675 l. st. Les autres quatre-vingt-deux mille cinq cents boucauts étaient exportés en d'autres pays de l'Europe par les négociants anglais. Cette seule branche de commerce employait trois cent trente vaisseaux et quatre mille matelots. En résumé, un très-grand degré de chaleur est nécessaire, tant pour la culture que pour la préparation du tabac ; la chaleur des mois de juin, juillet et août, en Virginie, est ordinairement d'environ 30 degrés, thermomètre de Réaumur. Cette province est comprise entre le 36e et le 4e degré de latitude septentrionale. »

On voit de quels soins est entourée la culture du tabac en Amérique ; il en est de même dans tous les pays où elle est restreinte ou réglementée, comme en France, en Autriche, dans

les États romains, en Prusse; libre en Hollande, en Belgique, en Suisse, en Hongrie, elle est beaucoup moins minutieusement soignée.

« C'est, dit M. Henzé dans son excellent traité des plantes industrielles, sous le règne de Louis XIII, en 1621, qu'on songea pour la première fois à frapper le tabac d'une taxe. Jusqu'en 1697, la perception de cet impôt fut dans les attribution de la Ferme générale. Voici ce que rapportait alors la ferme des tabacs :

1680.	500,000 livres
1690.	1,500,000 —
1710.	1,700,000 —
1718.	2,200,000 —
1720.	4,200,000 —

» A dater de 1723 jusqu'en 1747, la ferme des tabacs fut régie par la Compagnie des Indes. Depuis cette dernière époque jusqu'en 1791, la ferme des tabacs fut réunie aux autres droits. La culture de cette plante devint libre de 1791 à 1793. A partir de cette époque, jusqu'en 1810, on imposa une licence à tous les marchands de tabac. C'est le 29 décembre 1810 que parurent les décrets qui ordonnèrent que la fabrication et la vente des tabacs seraient faite par le gouvernement. L'État, depuis cette époque, a conservé le monopole exclusif de l'achat, de la fabrication et de la vente. »

D'après la loi sur la culture et la vente des tabacs, en date du 28 avril 1816, loi qui n'a pas été abrogée, la culture du tabac est autorisée en France dans six départements : Nord; arrondissements de Lille et d'Hazebrouck. Pas-de-Calais; arrondissements de Saint-Pol, Béthune et Montreuil. Bas-Rhin; arrondissements de Strasbourg, Schelestadt, Wissembourg. Lot; arrondissements de Cahors, Figeac et Gourdon. Lot-et-Garonne; arrondissements d'Agen, Marmande, Nérac et Villeneuve. Ille-et-Vilaine; arrondissements de Saint-Malo et Dol.

L'augmentation de la consommation des tabacs à fumer a conduit le gouvernement à autoriser la culture du tabac à titre d'essai dans huit départements : Bouches-du-Rhône ; Var ; Gironde ; Dordogne ; Haut-Rhin ; Moselle ; Haute-Saône.

M. Henzé développe dans son remarquable livre d'excellents



conseils aux cultivateurs de tabac ; mais ils sont beaucoup trop détaillés pour qu'on les reproduise ici. Nous donnerons seu-



lement la figure par laquelle il représente le tabac butté en ligne, ce qui indiquera un travail de culture à main d'homme



nécessitant de grandes précautions ; un autre dessin, montrant des pieds de tabacs suspendus par l'extrémité supérieure de leur tige, de façon que leurs feuilles pendent renversées, opération dispendieuse et difficile, dont la bonne exécution



Les Hachoirs de tabac à fumer

détermine le résultat de la récolte, et un troisième représentant des feuilles de tabac nouées deux à deux à une longue corde et mises *à la pente* dans les séchoirs. Cette culture des tabacs indigènes sera encore forcément étendue ; car si l'habitude de fumer se répand en France, elle se répand aussi dans d'autres pays qui viennent faire concurrence sur les marchés producteurs, et les événements de la guerre, qui désole actuellement les États du Sud, seront aussi funestes au tabac qu'au coton. Les règlements qui régissent la culture dans notre pays sont assez sévères, comme on peut le voir par les prescriptions suivantes :

Pour être autorisé à cultiver le tabac, il faut habiter l'un des départements déterminés par l'administration, être fermier ou propriétaire dans l'une des communes désignées dans le tableau publié par le préfet. D'après l'article 180 de la loi du 28 avril 1816, l'étendue cultivée par chaque planteur ne peut être moindre de 20 ares. Dans le Bas-Rhin, cette surface peut être formée de deux pièces de 10 ares chacune. Suivant la même loi, nul ne peut se livrer à la culture du tabac sans avoir fait préalablement une déclaration, et sans en avoir obtenu la permission.

Les déclarants sont forcés de produire un certificat de solvabilité.

Les cultivateurs autorisés à planter du tabac sont, d'après M. Henzé, tenus :

1° De faire connaître aux employés de la régie les pièces de terre déclarées, de se soumettre en tout temps aux exercices des mêmes employés, et de leur donner entrée à toute réquisition dans leurs séchoirs, magasins, maison d'habitation et autres parties de leur domicile, depuis le lever jusqu'au coucher du soleil ;

2° De ne cultiver en tabac que les pièces de terre déclarées ;

3° De planter au moins les quatre cinquièmes de la surface autorisée ;

4° De livrer fidèlement à la régie la totalité du tabac qu'ils ont récolté ;

5° De conduire leur tabac au magasin que la régie indiquera ;

Sous les peines prononcées par les articles 182, 195 et 199 de la loi mentionnée ci-dessus.

Ce sont les maires qui sont chargés de la remise des permis de culture.

La culture du tabac est interdite aux gardes champêtres. — Les permis de culture peuvent être refusés :

1° Aux déclarants qui n'auront pas justifié de leur titre de propriétaire ou de fermier, de leur solvabilité ou de celle de leur caution ; 2° Aux planteurs qui n'ont pas cultivé l'année précédente au moins les quatre cinquièmes de la quantité pour laquelle ils avaient obtenu un permis de culture, à moins qu'ils n'aient justifié d'accidents imprévus ; 3° Aux cultivateurs contre lesquels il aura été rédigé des procès-verbaux judiciaires ou administratifs, pour contravention à la loi sur le tabac ou aux dispositions du règlement concernant la culture de cette plante ; 4° A ceux qui, pendant trois années consécutives, n'auront obtenu de leurs récoltes qu'un prix moyen de dix pour cent au-dessous du prix moyen général.

L'administration peut retirer les permis accordés :

1° A tous planteurs qui, avant l'époque de la plantation, auront été pris en fraude ou en contravention, ou qui n'auront pas livré intégralement leur dernière récolte ; 2° Aux cultivateurs qui se seraient substitués à des planteurs légalement autorisés.

De nombreuses et (nous ne dirons pas tracassières) mais minutieuses interventions des employés du gouvernement accompagnent toutes les opérations si compliquées qui constituent la culture et surtout la récolte du tabac. — Cependant malgré ces dispositions et par la simple tolérance réglementée, elle est encore assez rémunératrice pour n'avoir pas besoin d'encouragement.

La culture du tabac, en Algérie, n'est soumise encore à aucun règlement. Elle a produit, en 1844, 23,469 kilogrammes ; en 1852, la quantité récoltée s'est élevée à 1,784,536 kilogrammes.

Voici les quantités de feuilles que les planteurs français ont vrées à l'administration :

Années.	Kilogrammes.	Valeur.	Prix moyens des 100 kilogr.
1815	3,810,840	3,017,813 fr.	79 fr.
1835	11,226,301	8,199,884	73
1860	20,480,443	16,612,301	80

La proportion augmente rapidement en suivant les besoins de la fabrication.

L'administration française peut faire ce qu'aucune entreprise privée n'oserait entreprendre. Aussi a-t-elle toujours en magasins d'énormes provisions de tabacs soit français, soit étranger ([a]), et le premier atelier (atelier de l'époulardage), n'a pas la crainte de chômer. — Incessamment on défonce les boucauts, on éventre les ballots, on ouvre les caisses, et, tout en époulardant, on fait un premier triage en vue des trois fabrications différentes, car s'il y a une grande différence pour la forme entre les différentes feuilles de tabac, il y en a une non moins sensible dans leur composition chimique. Voici, en effet les nombres obtenus au laboratoire de la manufacture de Paris :

Virginie séché à 100° donne, pour 100 parties, nicotine. . .	6,87
Kentucky, id.	6,09
Maryland, id.	2,29
Cigares primera, à 15 centimes, id., moins de.	2 p. 100.
Lot, id.	7,96
Lot-et-Garonne, id.	7,34
Nord, id.	6,58
Ille-et-Vilaine, id.	6,29
Pas-de-Calais, id.	4,94
Alsace, id.	3,21
Tabac en poudre.	2,04

Mais le plus ou moins de nicotine n'est pas la seule base qui serve au classement des tabacs ; on se guide aussi sur l'analyse des parties terreuses qui donnent la proportion des sels de po-

(a) Les tabacs en feuilles de France et d'Algérie sont reçus et manutentionnés, avant leur livraison aux manufactures, dans trente-six magasins établis dans les principaux centres de culture de la colonie et des quinze départements pour lesquels la culture du tabac est autorisée. — Quatre grands magasins de transit sont destinés au dépôt des approvisionnements de feuilles exotiques d'Amérique et autres provenances, dans les ports du Havre, de Marseille, Bordeaux et Dunkerque.

tasse, de silice ou de chaux. On comprend en effet que pour les tabacs à fumer, la première de toutes les conditions étant de pouvoir brûler, plus il y a de silice et de chaux, et moins ils sont combustibles ; et plus il y a de sels de potasse, moins ils résistent à l'ignition. Les analyses de M. Beauchef donnent ces proportions très-variables, comme on le verra facilement.

NOMS des TABACS	Parties de la plante.	Taux p. 100 de cendres	Matières solubles pour 100 de cendres.	Matières insolubles pour 100 de cendres.	ANALYSE DES CENDRES.					
					Sulfate de potasse.	Carbonate de potasse.	Chlorure de potassium.	Silice.	Oxyde de fer, de magnésium, de manganèse, et phosphate de chaux.	Carbonate de chaux.
Virginie	Tiges..	11.7	48.5	51.5	0	0	0	9	0	0
	Côtes..	17.1	48.0	52.1	3.7	37.2	7.1	5.2	30.7	16.1
	Feuilles	18.3	34.9	65.1	9.1	21.8	4.2	5.2	19.3	43.6
Kentucky	Tiges .	0	0	0	0	0	0	9	0	0
	Côtes .	20.9	47.5	52.5	4.7	42.2	0.7	2.6	23.1	22.3
	Feuilles	18.7	45.8	54.2	11.2	33.9	0.7	4.6	8.5	41.1
Maryland	Tiges..	10.3	33.4	66.6	5.3	71.4	6.7	9.	0	0
	Côtes..	18.3	70.8	29.2	5.7	64.1	0.9	1.2	10.5	19.3
	Feuilles	17.2	41.5	58.5	6.8	32.5	2.1	6.9	20.7	31.3
Lot	Tiges..	16.5	55.1	44.9	8.4	25.3	21.4	10.3	26.1	8.5
	Côtes..	23.3	34.0	66.0	2.8	0.4	31.5	4.3	22.0	39.8
	Feuilles	19.8	23.2	76.8	6.3	5.4	11.5	6.2	32.9	37.7
Lot-et-Garonne	Tiges..	10.6	47.7	52.3	6.5	18.2	23.0	8.3	25.4	17.6
	Côtes..	22.2	45.9	54.1	4.8	0.0	41.1	3.4	10.5	40.2
	Feuilles	21.1	23.2	76.8	5.8	0.0	19.5	4.7	14.1	61.6
Nord	Tiges..	14.2	37.3	62.7	11.6	1.1	24.0	19.5	20.8	21.4
	Côtes..	20.2	39.3	60.7	11.8	3.8	23.7	4.1	25.7	30.9
	Feuilles	24.1	32.1	67.9	17.5	9.7	4.8	7.8	5.8	54.2
Pas-de-Calais	Tiges..	9.6	29.8	70.2	0	0	9	0	0	0
	Côtes..	18.1	43.5	56.5	11.8	8.5	24.0	2.0	8.2	46.3
	Feuilles	18.2	35.9	61.1	12.3	10.4	13.2	5.1	16.8	42.2
Alsace	Tiges..	8.1	49.9	50.1	8.6	17.6	23.5	5.8	15.8	28.3
	Côtes..	22.3	49.6	50.4	11.6	11.4	26.6	1.3	13.4	35.9
	Feuilles	21.5	31.6	68.4	9.3	3.4	18.9	2.2	34.7	31.5
Ille-et-Vilaine	Tiges..	9.2	63.5	36.5	9.7	10.8	42.8	4.4	23.8	8.4
	Côtes..	21.1	41.0	59.0	10.7	0.1	22.1	4.5	11.7	45.6
	Feuilles	20.3	34.5	65.5	1.6	0.2	32.9	7.1	14.2	44.2

Aussi, quand on prépare un triage destiné au tabac à priser, choisit-on les tabacs qui renferment le plus de nicotine, car ils devront, après leur fermentation, offrir aux priseurs le plus de montant, c'est-à-dire de cette exhalaison de vapeurs excitantes, en grande partie ammoniacales, éthérées ou acétiques, qui leur font rechercher l'usage du tabac en poudre. On commence donc par mélanger ensemble des feuilles de Virginie, de Kentucky, le tabac indigène des départements du Nord, du Lot, de Lot-et-Garonne, d'Ille-et-Vilaine et des débris de feuilles de toute provenance qui ne pourraient servir à la fabrication, ni des cigares, ni du tabac à fumer. On y joint quelquefois aussi des tabacs saisis en fraude, qu'on ne pourrait utiliser autrement.

Ce mélange, une fois fait, est entassé dans des compartiments dont le sol est dallé en pierres. Là on fait ce que l'on appelle la *mouillade*, opération qui consiste à mouiller le tabac avec de l'eau salée. Deux raisons ont amené à ajouter ainsi du sel : la première c'est que la grande quantité de matières animales contenues dans le tabac le rend susceptible d'une prompte putréfaction. La seconde, c'est que le sel étant très-hygrométrique, maintient dans les feuilles l'humidité nécessaire à leur fabrication et à leur emploi. La proportion et le degré de salure de l'eau ajoutée varient suivant la destination et la nature des tabacs : on mouille à 21 pour 100 d'eau salée à 12° Baumé pour la poudre, à 28 pour 100 d'eau salée à 6° pour les scaferlatis; à 20 pour 100 pour les rôles; les cigares sont traités par l'eau pure. La mouillade se fait à deux fois et dure environ trois jours. Après quoi on laisse reposer un peu, pour égaliser l'humidité de la masse. L'humidité contenue dans les feuilles de tabac destinées à la poudre peut être alors évaluée à environ 20 p. 100 de leur poids, et c'est en cet état qu'on les soumet à des machines nommées hachoirs.

Ces hachoirs, comme tous les autres organes de l'usine, sont mus par de puissantes machines motrices qui reçoivent leur vapeur de bouilleurs parfaitement installés, eu égard à la place restreinte dont on pouvait disposer et dont les chaudières sont pourvues

de grilles fumivores qui fonctionnent parfaitement. La salle des machines motrices, salle que l'on pourrait presque appeler le salon des machines, tant il y a d'élégance et de minutieuse propreté dans leur aménagement, est ingénieusement disposée. Une plate-forme en dalles de fonte cannelée, entourée partout de balustrades intelligemment placées, de légers escaliers et une galerie supérieure, aussi en fonte, permettent de circuler sans danger au milieu des énormes volants, des fléaux et des courroies mis en mouvement par deux corps de pompes qui déterminent une force totale d'environ cent chevaux. Au milieu de cette salle entièrement construite en fer poli et où semblent se mouvoir d'eux-mêmes ces puissants instruments de travail, on ne peut se défendre d'un mouvement de reconnaissance pour les inventeurs de ces merveilleuses créations de l'ère moderne qui ont permis de remplacer dans presque toutes les industries les travaux pénibles et souvent insalubres d'autrefois par un travail qui, sans danger pour la santé, sans fatigue excessive pour le corps de l'ouvrier, exerce surtout son intelligence.

Grâce à ces machines, la fabrication que nous allons décrire n'est plus fatigante et dangereuse comme autrefois. Le tabac en feuilles, qu'on a laissé reposer pendant deux ou trois jours après la mouillade, est monté au second étage d'un bâtiment contigu à la salle des machines. De là, il tombe dans un hachoir établi à l'étage inférieur ; il est ensuite transporté dans d'énormes ateliers situés au rez-de-chaussée où on l'entasse en meules carrées qui ont environ 4 mètres de haut, où on le laisse fermenter pendant environ quatre mois et demi, ce qui détermine dans la masse une chaleur d'environ 70 degrés, lui donne une couleur uniforme et développe les vapeurs ammoniacales, acétiques ou éthérées qui donnent le piquant au tabac à priser. Cette opération exige une grande habitude et une observation continuelle. En effet, si la fermentation était trop prolongée ou poussée à un degré trop élevé, les feuilles hachées se carboniseraient et la masse deviendrait une espèce de terreau. Plusieurs causes peuvent déterminer

cet effet désastreux. L'orage le cause même quelquefois. Lorsqu'on juge la matière suffisamment fermentée, on la monte dans un atelier situé au second étage. De là, elle descend par des ouvertures ménagées à cet effet, dans des moulins à meules garnies de lames, et analogues aux moulins à café. Le tabac, réduit en poudre déjà assez fine, et emporté par le mouvement d'une toile sans fin, est monté au troisième étage par les godets d'une *noria*, qui le verse dans un entonnoir s'ouvrant sur des tamis situés au second étage ; la poudre, assez ténue pour traverser le tamis, tombe sur une toile sans fin qui la jette dans un tuyau se rendant à l'étage inférieur, où on la reçoit dans des sacs.

Le reste, encore trop grossier, est versé à l'une des extrémités du tamis dans une rigole où se meut une vis d'Archimède qui, au moyen d'ouvertures pratiquées de distance en distance, renvoie la matière aux moulins raffineurs situés au premier étage. De ces moulins raffineurs le tabac retombe sur une toile sans fin, remonte au troisième par la *noria*, redescend au second sur les tamis, et ainsi de suite, jusqu'à ce que tout ait été réduit en poudre assez fine pour qu'il ne reste aucun résidu. Cette opération se faisait autrefois avec des moulins à bras, qui exigeaient un assez grand déploiement de force et maintenaient l'ouvrier dans une atmosphère de poussière de tabac. Aujourd'hui, sept hommes seulement suffisent à la direction des moulins, là où autrefois il fallait sept cents ouvriers fatigués par un travail pénible. Le tabac râpé est ensuite déposé en cases pendant deux mois, mouillé de nouveau, mélangé, transvasé. Pendant ces diverses opérations, il fermente encore, atteint environ 50 degrés de chaleur, et arrive peu à peu à l'état où il est livré au consommateur. Toutes ces opérations durent près de vingt mois, depuis l'entrée du tabac jusqu'à sa sortie en tonneaux, dans lesquels il est entassé au moyen de pilons.

C'est dans ces tonneaux, fabriqués à la manufacture, que le tabac à priser est envoyé aux entrepositaires, qui le distribuent ensuite aux buralistes de leur circonscription.

Paris. — Imp. Vallée, 15, rue Breda.

Une fabrication dont les produits sont peu connus dans les villes, mais assez appréciée cependant dans les ports de mer pour qu'elle consomme environ 150,000 kilogrammes par an, est celle des roles ou *tabac à chiquer*. Ce tabac, destiné à être mâché, est livré au commerce sous la forme de cordes de deux grosseurs différentes indiquant deux qualités distinctes. Celui qu'on appelle *menu-filé* est fait avec du tabac de Virginie pur, il a environ 4 millimètres de diamètre, et ne peut servir qu'à être chiqué; l'autre, plus gros, se prépare avec du Kentucky. Ce dernier, beaucoup plus grossier, est non-seulement une provision de tabac à mâcher, mais aussi pour les matelots et les voyageurs dans les pays déserts, une réserve de tabac à fumer. En effet, en découpant les roles peu à peu avec un instrument tranchant, on peut se préparer la quantité nécessaire de tabac pour rouler une cigarette ou bourrer une pipe. Ces deux fabrications, analogues et très-simples, consistent à écôter les feuilles de tabac et à les filer avec un rouet analogue à celui des cordiers. Elles emploient près de 180,000 kilogrammes de tabac par an.

Le travail du tabac à fumer est plus compliqué que le précédent, quoique cependant plus simple et moins long que celui du tabac à priser. Voici en quoi il consiste :

On mêle ensemble des feuilles de Kentucky, de Maryland, de tabac indigène des départements du Pas-de-Calais et du Bas-Rhin; on les mouille avec de l'eau salée, mais en proportion plus forte que pour le tabac à priser; on les écôte, puis on les livre aux machines à couper. Ces machines, ingénieuses et simples, mais qui ne satisfont pas encore l'administration, se composent de deux toiles sans fin, dont le mouvement en sens contraire entraîne les feuilles comprimées et les livre au tranchant d'un couteau oblique qui se meut de haut en bas et les découpe en lanières d'un millimètre environ. Ces couteaux, extrêmement tranchants, se changent environ six fois par jour pour pouvoir être maintenus au degré d'acuité nécessaire. On a essayé de les remplacer par des couteaux circulaires, pour obte-

nir un mouvement continu ; mais ces derniers s'encrassaient rapidement et perdaient bientôt leur tranchant. Autrefois lorsque les feuilles étaient ainsi hachées, on les passait sur de longues tables formées par une série de cylindres en fonte juxtaposés et échauffés au moyen de la vapeur. Cette opération donnait au tabac l'aspect frisé qu'il conserve dans le commerce, et, de plus, favorisait l'évaporation de la nicotine et des huiles essentielles dont l'âcreté en rendait autrefois l'usage si désagréable. L'atelier dans lequel se fait cette opération a été complétement modifié, l'administration, dont l'attention se porte sans cesse sur les moyens de diminuer l'insalubrité du travail, ayant reconnu l'impossibilité par les moyens ordinaires de ventilation de soustraire les ouvriers à une atmosphère dangereuse pour leur santé. Cette amélioration a été obtenue par l'installation du torréfacteur mécanique inventé et perfectionné par M. Rolland, alors ingénieur en chef des manufactures impériales, aujourd'hui directeur général de l'administration ; cet appareil, destiné à soumettre une matière quelconque, tabac, café, grains, etc., à l'action d'une température fixée à l'avance pour produire un effet déterminé. L'organe principal est un cylindre mobile dans lequel s'opère la torréfaction ; il est construit en tôle de fer et ses extrémités sont en fonte, il est indiqué AA A'A' dans la fig. 1 de la page 244.

« Supposons, dit l'inventeur dans son mémoire descriptif dont l'Académie des sciences a ordonné l'insertion au Recueil des savants étrangers, et qui a valu à son auteur le prix des arts insalubres de la fondation Montyon, supposons que le cylindre contienne une matière solide destinée à être torréfiée. Pour échauffer uniformément la matière, il faut la retourner sans cesse en variant ses contacts avec les parois du cylindre, il faut aussi la soulever et la laisser retomber à travers le courant d'air chaud; enfin, pour obtenir un travail continu, il faut que la matière entre à son état primitif par une des extrémités du cylindre, et qu'en subissant l'action de la chaleur elle s'avance successivement dans le sens de la longueur de l'appareil pour en

sortir torréfiée par l'autre extrémité. Or toutes ces conditions sont simultanément remplies par quatre nervures héliçoïdales très-allongées dont le cylindre est armé intérieurement; ces nervures, représentées dans la figure 1 par les lignes courbes qui s'entre-croisent, ont un pas héliçoïdal très-grand par rapport au diamètre du cylindre, puisque dans toute la longueur de celui-ci elles ne font que 5/8 de tour.

Supposons que le cylindre tourne sur son axe avec une vitesse de 6 à 8 tours par minute, la matière qu'il contient sera entraînée dans la rotation par le frottement de la surface, et, ne pouvant glisser par suite de la présence des nervures, elle arrivera jusqu'au point le plus élevé de la course du cylindre pour retomber ensuite de son propre poids. Alors en tombant, elle se trouvera naturellement retournée, de telle sorte que les parties qui étaient d'abord au contact de la tôle formeront, après un demi-tour, la partie supérieure de la masse, et réciproquement. On obtient ainsi, pour la matière, des retournements répétés et un double mouvement de rotation et de progression qui l'expose dans toutes ses parties au courant d'air chaud.

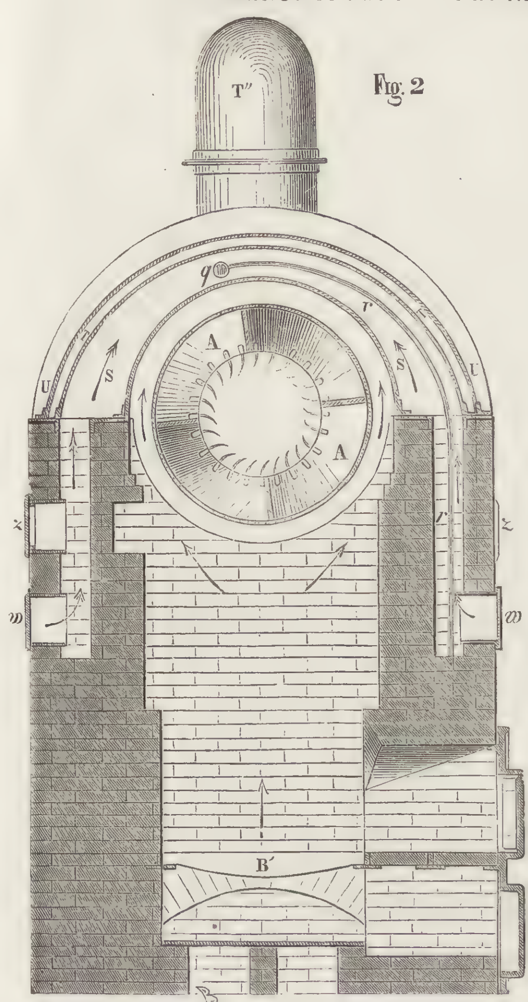
Le rapport des deux mouvements de retournement et de progression horizontale dépend d'un grand nombre de causes, mais surtout du coefficient de frottement de la matière torréfiée contre la tôle et de l'inclinaison des nervures héliçoïdales; on peut, à l'aide de ce dernier élément, le faire varier en toutes limites.

Si la matière torréfiée était filamenteuse, comme c'est ici le cas, le roulement continuel qu'elle subit la pelotonnerait bientôt. Pour remédier à cet inconvénient, le bord des hélices est armé de crochets recourbés dans le sens du mouvement (fig. 1 et 2). Les pelotons déjà formés se trouvent, de la sorte, constamment pénétrés par les pointes de ces crochets; ils s'étirent par leur propre poids et, en retombant du haut du cylindre, subissent d'une manière plus efficace l'action du courant d'air chaud.

A l'extrémité gauche du cylindre par où se fait l'introduction, les quatre hélices sont remplacées par deux hélices beaucoup plus



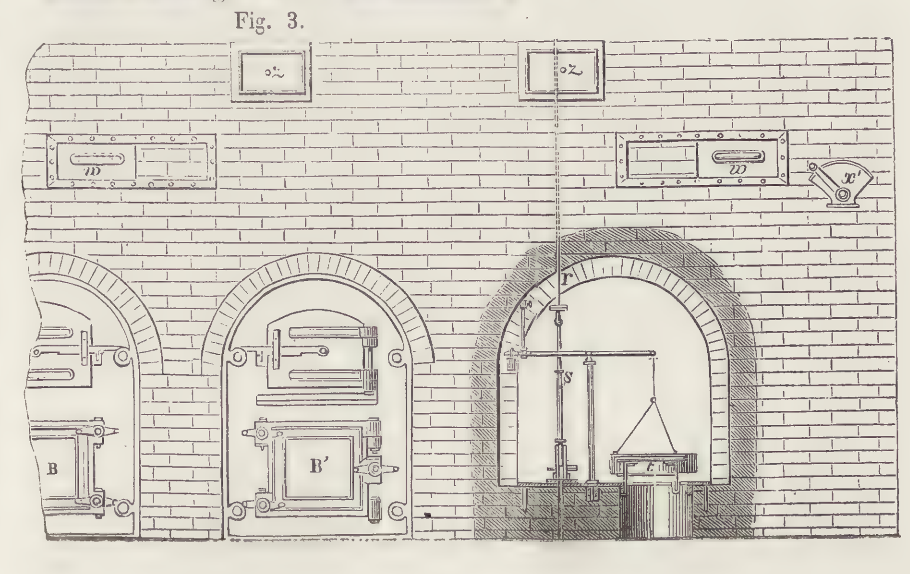
LE TORREFACTEUR MÉCANIQUE DE M. ROLLAND.



inclinées, qui saisissent la matière à son arrivée et la conduisent de suite vers l'intérieur, afin de laisser l'entrée toujours libre et d'empêcher qu'aucune partie ne sorte de l'appareil par suite de mouvements accidentels. Ces deux hélices sont représentées, figure 1, dans la partie antérieure AA *aa* du cylindre. Une disposition à peu près analogue est adaptée à l'autre extrémité, afin de faciliter la sortie de la matière torréfiée ; mais là on s'est contenté seulement d'augmenter l'inclinaison des quatre hélices principales.

Toutes les hélices sont fixées au cylindre par des

Fig. 3.



cornières et des rivets, dont les trous un peu oblongs permettent aux pièces juxtaposées des dilatations inégales. Quant aux feuilles de tôle qui composent le cylindre, elles sont placées bout à bout, rabotées sur les arètes de jonction, et leurs joints sont recouverts extérieurement par des bandes de tôle. Enfin, par le choix des assemblages et les soins donnés à l'exécution, on a cherché à obtenir à l'intérieur une surface parfaitement lisse et telle que la matière en circulation ne rencontre aucune cavité où elle puisse séjourner et subir l'action d'une chaleur trop forte ou trop prolongée.

C, C' (fig. 1), sont des galets sur lesquels le cylindre repose; il y en a deux près de chaque extrémité, et leurs supports sont boulonnés solidement à la maçonnerie de fondation; en outre, des vis adaptées à ces supports permettent de relever les galets et par suite de centrer le cylindre.

Les deux galets C, situés du côté de l'entrée du cylindre (fig. 1), ont la forme de poulies à gorge et saisissent dans cette gorge un renflement correspondant *b* que le cylindre leur présente. Cette disposition a pour but de reporter à l'autre extrémité du cylindre presque tout l'effet de la dilatation. En effet, sans cette précaution, le cylindre, qui reçoit son mouvement d'une roue d'engrenage R calée sur sa circonférence et placée près des galets C, pourrait, sous l'influence de la chaleur, se dilater sur ce point d'une longueur assez notable pour que la roue R se trouvât trop déplacée par rapport au pignon dont elle reçoit le mouvement. »

M. Rolland a cherché à obtenir une température égale dans les diverses parties du cylindre torréfacteur et à éviter les déperditions du calorique. « Ainsi, dit-il, pour répartir également la chaleur, on a exposé le cylindre entier au rayonnement des foyers et au contact des gaz de la combustion.

Pour éviter les pertes, les gaz brûlés ne sont mis en contact, dans leur circulation, qu'avec le cylindre qui contient la matière à torréfier, et avec des enceintes où l'air de ventilation passe et

s'échauffe avant de traverser le cylindre. La chaleur, de quelque côté que les gaz la transmettent, ne rencontre que des corps où elle est utilisée. Enfin, pour diminuer le refroidissement de l'air de ventilation, son parcours est entouré, à l'extérieur, d'une dernière enveloppe de corps mauvais conducteurs.

La combustion s'opère sur les deux grilles B, B' (fig. 1 et 2) combinées de telle sorte que le rayonnement soit à peu près égal pour toutes les parties du cylindre exposées à l'action directe du feu. Ces grilles sont indiquées à une assez grande distance au-dessous du cylindre, parce que, dans l'exemple que nous avons choisi, celui de la torréfaction du tabac, la chaleur doit être très-modérée.

SS, TT, UU sont trois manteaux cylindriques en tôle, qui, fixés à la maçonnerie, enveloppent le cylindre torréfacteur.

Le chemin des gaz de la combustion est indiqué par des flèches ordinaires ; on voit qu'ils enveloppent le cylindre et circulent autour de lui dans un espace limité, en bas, par les grilles et la maçonnerie, en haut par le premier manteau S S, et aux deux extrémités par des murs en briques. De là, les gaz descendent par le canal V (fig. 1), pour gagner la cheminée qui les rejette dans l'atmosphère. Pour régler le tirage, une soupape *x* est placée dans ce canal ; on la manœuvre du dehors à l'aide d'une manivelle *x'* (fig. 3), et le degré d'ouverture est indiqué sur le cadran, au centre duquel est fixée cette manivelle.

Entre le manteau S S et celui T T qui le recouvre immédiatement, circule l'air chaud qui doit passer dans le cylindre Cet air, dont le chemin est indiqué par des flèches à double dard, entre de l'extérieur par les ouvertures latérales *w*, pénètre dans les vides ménagés entre les doubles murs latéraux (fig. 2), s'échauffe dans l'espace annulaire compris entre le premier et le second manteau, et arrive ensuite dans le conduit T' (fig. 1), formé d'une double enveloppe de tôle et situé près de la trémie d'entrée; là il se partage dans deux canaux qui descendent tout le long des faces latérales de cette trémie, et entre enfin par

l'extrémité du cylindre torréfacteur, qu'il parcourt dans toute sa longueur en agissant sur la matière, avant d'aller se perdre dans la cheminée par le conduit T''. formé aussi de deux enveloppes,



Ouvrière coupant au couteau circulaire les feuilles de robe destinées à envelopper les cigares.

et dont le tirage se règle par un registre. Les figures 8 et 9 de la planche 150 représentent, en sections verticale et horizontale, les deux canaux verticaux dans lesquels se bifurque le courant d'air chaud avant d'arriver dans le cylindre. Il suit de là que les

parois de la trémie sont échauffées par cet air, et la matière qui y arrive y prend un degré de température qui lui permet d'arriver déjà tiède dans le cylindre.



Ouvrière roulant dans la feuille de robe le cigare déjà formé.

Les ouvertures *w*, par où pénètre l'air extérieur qui doit s'échauffer avant d'entrer dans le cylindre, sont munies de registres qui permettent de faire varier l'appel (fig. 2 et 3). En outre, de chaque côté du cylindre et au-dessus des ouvertures *w*, on a

ménagé des regards *z* qui servent à nettoyer, au besoin, toutes les parties du four.

L'espace compris entre le deuxième manteau T T et le troisième U U est rempli d'air immobile, et s'oppose, ainsi que les murs latéraux extérieurs (fig. 2), aux pertes de calorique par rayonnement.

Les dispositions qui viennent d'être indiquées, et qui ont pour but de bien utiliser la chaleur et de la répartir également sur toute la longueur du cylindre, ne suffisent cependant pas encore pour assurer une marche toujours régulière ; il faut aussi que la température se maintienne d'elle-même sensiblement constante au point reconnu par expérience le plus convenable pour l'opération, et ce résultat ne peut être donné que par un modérateur réglant sans cesse la marche des foyers.

Les circulations multiples des gaz, la rotation du cylindre, les liaisons de tous genres établissent une étroite solidarité entre les températures des diverses parties de l'appareil torréfacteur. Un changement dans la chaleur sur un point est donc toujours rapidement accompagné de changements dans tout le système ; et, si on veut prévenir les variations, le mieux est de prendre pour point de départ de l'action régulatrice la partie où ces variations se font sentir le plus rapidement et avec la plus grande intensité. Or l'enceinte comprise entre le premier manteau S S et le second T T remplit ces conditions. En effet, elle occupe toute la longueur de l'appareil, et n'est séparée des gaz de la combustion que par une tôle assez mince; de plus, les enveloppes ont une trop faible masse pour servir de réservoir de chaleur et ralentir les variations ; enfin la circulation d'air transmet et répartit promptement la chaleur. On conçoit donc que cette enceinte, comme d'ailleurs l'expérience le prouve, ressente avec une extrême rapidité les variations de température qui tendent à se produire dans l'ensemble de l'appareil. Voici, dès lors, comment cette sensibilité est utilisée pour agir convenablement sur le foyer au moyen d'un thermo-régulateur.

q q est un réservoir métallique placé entre le premier et le second manteau (fig. 1 et 2).

r est un tube de petit diamètre qui s'embranche sur le réservoir *q q*, et descend le mettre en communication avec un siphon renversé *s* qui contient du mercure (voir fig. 3).

Les variations de température de l'air contenu dans le réservoir *q q* produisent, par conséquent, des dénivellations du mercure, et, comme un flotteur est placé dans la branche ouverte du siphon, ses oscillations qui suivent celles du liquide sont utilisées pour ouvrir ou fermer une soupape *t*, avec laquelle il est en relation par un fléau de balance, et qui donne accès à l'air dans les cendriers des foyers.

Telles sont les dispositions sommaires du thermo-régulateur, au moyen duquel la combustion s'active ou se ralentit en raison de la quantité d'air qu'il laisse passer. Ainsi que l'indique la figure 3 qui en donne l'ensemble, il est placé dans une niche ménagée à la partie inférieure de la maçonnerie d'une des parois du four.

Ainsi l'on voit que l'air ne peut arriver au foyer que par la soupape *t* du thermo-régulateur. Après avoir passé par cette soupape, il suit un canal qui pénètre d'abord jusqu'au centre du four, puis se recourbe et se bifurque, comme le montrent les flèches ordinaires, pour aboutir aux grilles B, B' (fig. 1). Cette bifurcation se règle au moyen de la soupape *u*.

Les devantures des foyers (fig. 3) sont celles qu'on emploie ordinairement. Toutefois il faut rendre la fermeture des portes aussi hermétique que possible, pour empêcher l'air d'entrer par toute autre ouverture que celle du thermo-régulateur. A cet effet, les surfaces de jonction des portes et des devantures sont rabotées. Les portes des cendriers restent habituellement fermées et ne s'ouvrent que pour la sortie des cendres et scories. Afin d'obtenir une clôture plus exacte, ces portes sont pressées contre la devanture par trois boulons avec écrous à poignées. Une devanture est également appliquée devant la niche du thermo-régu-

lateur; elle se compose d'un cadre et d'une grande porte qui permet de diviser et même de sortir l'appareil. Un grillage disposé au bas de cette porte laisse entrer l'air appelé pour la combustion et qui doit passer par la soupape *t* du thermo-régulateur. »

Grâce à d'ingénieuses dispositions, une trémie conduit dans les cylindres le tabac encore humide, une autre trémie le reçoit à la sortie presqu'en état d'être mis en vente, mais il est d'abord épluché, déposé sur les claies d'un séchoir, puis laissé en masse pendant environ un mois. On le livre ensuite aux paqueteurs, dont le travail est ainsi distribué :

Un ouvrier pèse 5 hectog. ou 2 hectog. de tabac, suivant la division que l'on veut faire; il donne ensuite cette quantité à deux paqueteurs proprement dits, qui, au moyen d'un entonnoir et d'un mandrin, l'empilent dans un sac de papier bleu. Un quatrième ouvrier colle sur la jointure de ce sac une bande de papier blanc, vignette qui en assure la fermeture. Un timbreur y appose ensuite une marque qui indique à quel mélange appartient ce paquet et quelle était la proportion d'humidité contenue dans le tabac. On rend ainsi toute fraude impossible, et, s'il arrivait quelque décomposition dans le tabac, on pourrait remonter à la source et s'assurer des causes de cet accident. On essaye aujourd'hui de remplacer le travail si pénible du paquetage à bras par un paquetage mécanique. Déjà une première machine, construite sur les plans de M. Goupil, ingénieur de l'administration, fonctionne à la Manufacture de Paris et produit 4,000 paquets de 5 hectogrammes par jour. On remplace aussi par la gomme la cire qui cachetait le paquet, pour éviter que des morceaux détachés ne viennent se mêler au tabac et produire au fumeur une désagréable sensation. Les paquets sont ensuite mis en tonneaux et envoyés à destination.

Il nous reste maintenant à parler de la fabrication des cigares à cinq et à dix centimes. Ces cigares sont faits, quant à l'intérieur, avec de bonnes feuilles de tabac d'Amérique et de

France, dont les qualités inférieures ont servi pour la fabrication du tabac à priser et à fumer. Les plus belles feuilles sont réservées pour la couverture ; on emploie pour les cigares à 10 centimes des feuilles de Havane, Brésil, Guyaquil ; on les lave et on les presse pour en enlever les matières gommeuses qu'elles contiennent et qui noircissent et se boursouflent à la combustion. Le tabac d'intérieur, après avoir été préparé par des procédés de lavage et de macération, est séché, mis en masse et livré aux cigarières.

Les perfectionnements apportés depuis quelque temps dans la confection des cigares de dix et surtout de cinq centimes en ont tellement répandu l'usage, que plus de 1,500 ouvrières, travaillant sans relâche dix heures par jour, et souvent douze, peuvent à peine produire assez de cigares pour la consommation de Paris. On a bien essayé de remplacer ce travail manuel par un travail mécanique ; mais jusqu'à présent les avantages obtenus n'ont pas été sensibles. Deux machines ont fonctionné cependant dans l'usine de Paris ; l'une, inventée à Londres par M. Maddy, était conduite par un jeune Anglais qui l'avait accompagnée en France ; l'autre a été construite sur le même modèle. Dans ces machines, le tabac d'intérieur est engagé dans une rainure, la robe sous une toile mobile qui la conduit en l'enroulant autour du tabac d'intérieur, et le cigare sort bien ébauché, mais il a besoin d'être retaillé par les ouvrières, ce qui complique le travail. Il faut neuf personnes en tout par chaque machine donnant par jour, sans grande économie, environ 3,500 cigares, qui ont presque toujours le défaut d'être durs. Les neuf personnes à son service en feraient à peu près autant d'après la méthode ordinaire. Cette machine a encore un inconvénient grave, c'est de nécessiter l'emploi d'ouvriers intelligents, très-attentifs et habitués depuis longtemps à s'en servir. On a, du reste, renoncé à son emploi.

Les 1,500 ouvrières dont nous avons parlé plus haut sont divisées par tables sous la direction d'une ouvrière maîtresse, chargée d'instruire les apprenties et d'inspecter le travail de

chaque brigade, ce qui établit un premier et utile contrôle.

Voici en quoi consiste le travail : Chaque ouvrière reçoit un certain poids de feuilles d'intérieur et 260 feuilles de robe pour 250 cigares. Ces feuilles de robe ont été déjà préparées, étendues et découpées dans un atelier spécial. L'ouvrière fait une sorte de grosse cigarette avec les feuilles d'intérieur, l'enveloppe avec une première feuille nommée *sous-cape,* et revêt ensuite le tout avec une feuille de robe; puis elle coupe une des deux extrémités avec un couteau, arrondit l'autre en cône et en colle l'extrémité avec de la pâte noircie par de la teinture de chicorée. Les cigares une fois faits sont disposés en paquets de 25, soumis à l'appréciation de l'ouvrière-maîtresse, puis à celle d'un contre-maître, qui les examine un à un, et envoyés aux séchoirs, dans lesquels ils restent environ vingt-cinq jours.

Les cigares fabriqués à la manufacture affectent plusieurs formes et emploient diverses qualités de tabacs. Les meilleurs sont ceux de dix centimes, composés de tabac du Brésil, adouci par la fermentation. Mais ils n'ont pas obtenu la faveur des consommateurs. Ce sont les cigares de cinq centimes du plus petit modèle dont il se débite la plus grande quantité.

Une dernière fabrication qui n'a pas eu grand succès est celle des cigarettes, dont on débite environ 6,000 kilogrammes par an pour toute la France, et qui emploie peu de personnes. L'ouvrière construit d'abord, au moyen d'un moule, un certain nombre de tubes de papier: elle prend entre ses deux mains plusieurs de ces tubes fermés par en bas, ouverts par en haut; elle verse sur ces ouvertures du tabac très-sec et presque en poudre, qu'elle fait entrer dans les tubes en les frappant contre la table : elle répète ce mouvement jusqu'à ce qu'ils soient pleins, et ajoute à l'extrémité ouverte un petit cylindre de carton roulé, de manière à empêcher le tabac d'être aspiré avec la fumée. Cette fabrication, qui avait eu d'abord un certain succès, n'a pas continué à progresser, les consommateurs préférant faire eux-mêmes leurs cigarettes avec du tabac plus frais. Somme toute, la produc-

tion de la manufacture impériale de Paris peut se résumer ainsi pour 1862 :

Tabac à priser	200,000	kil.
Tabac à fumer	3,146,000	
Tabac à mâcher	200,000	
Cigares	490,000	
Cigarettes	6,800	
Cigares étrangers	160,000	

Outre la manufacture de Paris située dans le quartier du Gros-Caillou, la direction générale des tabacs possède pour l'exploitation du monopole seize autres manufactures impériales qui sont établies dans les villes ci-après :

Paris (quartier de Reuilly), Lille, le Havre, Dieppe, Lyon, Marseille, Nice, Toulouse, Strasbourg, Châteauroux, Tonneins, Bordeaux, Morlaix, Nantes, Metz, Nancy.

La manufacture située au Gros-Caillou étant une des plus anciennes et des plus importantes par la variété et le chiffre de ses fabrications, est la plus connue et celle qui est visitée habituellement par les étrangers. Mais son outillage est l'agencement de ses ateliers sont loin de présenter les perfectionnements qui ont été introduits depuis quelques années dans les manufactures impériales de France. A ce point de vue les manufactures de Strasbourg et de Châteauroux, qui ont été récemment construites, sont beaucoup plus parfaites.

L'administration occupe annuellement dans les cinquante sept établissements qu'elle dirige un personnel qui depasse 20,000 ouvriers et ouvrières.

Une dernière disposition récemment prise par l'administration des tabacs, va déterminer la disparition complète de la contrebande déjà presque entièrement ruinée par l'amélioration des cigares bon marché vendus par la régie. Un bureau vient d'être ouvert, où à des prix relativement avantageux on peut se procurer les sortes fines et chères que les débitants n'étaient pas

autorisés à tenir ; c'était le dernier regret que pussent justement exprimer les fumeurs. Car nous pouvons le dire sans crainte d'être démentis, c'est en France que se trouvent aujourd'hui les moins mauvais cigares étrangers de prix moyen. Toute personne qui a voyagé un peu l'avoue, il n'y a guère qu'en Angleterre, et encore en mettant six pence, qu'on peut trouver l'équivalent de notre cigare de 25 centimes.

Quant à notre scaferlati, sous le nom de caporal, il est reconnu par tous les peuples comme le premier tabac à fumer en pipes. Les fumeurs nous disent bien que l'ancien 20 centimes de 1830 était beaucoup meilleur que le londrès actuel, ce qui est parfaitement vrai, tellement vrai qu'il faudrait aujourd'hui le payer au moins 75 centimes, et encore ne serait-on pas sûr de l'avoir pareil. En effet, la consommation a plus que décuplé depuis vingt ans ; la Havane est limitée, et la Velta de Abajo, où se récolte le tabac (le bon tabac), ne couvre même pas la dixième partie de la Havane. On a donc été obligé de forcer la production, par conséqnent de modifier par l'engrais les terres épuisées, ce qui fait que si l'usage des cigares de la Havane se répand encore plus, il faudra avoir un grand revenu pour s'en procurer, et encore on n'en aura guère plus d'authentiques que de vraie eau-de-vie de Cognac. Les commerçants de la Havane commencent non-seulement à faire venir des tabacs américains, mais encore des cigares tout faits de Hambourg.

La régie des tabacs, loin d'être onéreuse aux fumeurs et aux priseurs, est au contraire tutélaire. Elle est un monopole, c'est vrai, et produit un des plus beaux revenus de l'État ; mais en somme, elle ne gagne pas plus que le commerce privé ne gagnerait et fournit plus loyalement.

FIN DE LA MANUFACTURE IMPÉRIALE DES TABACS.

Paris. — Imprimerie VALLÉE rue Breda, 15.

LITERIE TUCKER

L'usine dont nous commençons aujourd'hui la description n'est pas encore, à proprement parler, une grande usine; mais elle est certainement, dans sa branche de production, la plus curieuse à étudier et l'une des plus importantes. — Elle est déjà en ce moment une usine fort active, et grâce à la nouveauté et l'intelligence de ses procédés, grâce à l'initiative de son directeur et de ses agents, elle deviendra certainement avant peu une grande usine. Elle s'occupe de la préparation en grand et à bon marché des parties qui constituent actuellement le lit, sauf les draps : oreillers, traversins, matelas, et surtout sommiers d'une espèce toute nouvelle, dont le nom a été conservé comme désignation de la maison.

Le lit actuel avec toutes ses complications est une invention qui ne date guère que du moyen âge. Les anciens, comme la plupart des Orientaux actuels, y compris les Russes (*a*), se cou-

(*a*) Au moment de mettre sous presse, nous lisons dans le Voyage d'Alexandre Dumas chez les Kalmouks la confirmation toute récente de ce fait peu connu :

« Un lit, qui nous est une chose non-seulement habituelle, mais j'oserai même dire à peu près nécessaire, à vous et à moi, est un meuble complétement inutile pour le peuple russe, et, en général, pour tous les peuples slaves.

» Le Russe pur sang ne couche jamais dans un lit ; il couche sur un canapé, sur un banc, par terre, où

chaient presque toujours tout habillés, sur un lit de mousse au pied d'un hêtre, sur des tas de feuille, sur des toisons ou autres fourrures, sur de la paille, etc., — où ils pouvaient et comme ils pouvaient, absolument comme font aujourd'hui les nations encore soustraites à la civilisation, et encore n'avaient-ils pas inventé le hamac, excellente combinaison quand on sait s'en servir. Puis peu à peu et quand ils devinrent plus sédentaires et un peu moins sauvages, ils combinèrent diverses formes de matelas et de coussins sur lesquels ils continuèrent de dormir plus ou moins couverts.

.... Dès le principe, dit M. Barrière, le lit fut chez les Romains un meuble aussi humble que simple : les mœurs de ces hommes quittant pour la première fois la paille, les feuilles sèches ou les peaux de bête, ne comportaient pas une couche d'une richesse même médiocre ; aussi, la dureté et la grossièreté des premiers lits ne contrastaient-elles nullement avec la dureté et la grossièreté des habitudes et du *confortable* du peuple-roi. Mais ces mœurs s'effacèrent à mesure que Rome se trouva en contact avec les peuples contre lesquels elle guerroyait, et les choses eurent, elles aussi, à subir des modifications qui durent les mettre en harmonie avec la mollesse des citoyens. Les lits prirent alors une nouvelle physionomie; nos lits de repos actuels

il se trouve. Il en résulte qu'à partir de Pétersbourg et de Moscou, on ne trouve plus ni lits, ni aucun des meubles qui les avoisinent. La chose ne laisse pas que de nous affecter désagréablement, nous autres Occidentaux. De Moscou à Astrakan, je n'avais trouvé de lit qu'à Nidjni-Novogorod, et encore la seconde nuit seulement; à Kasan, j'avais acheté un matelas et un oreiller de cuir, mais ce matelas et cet oreiller n'étaient qu'une façon de rendre un peu plus doux le banc sur lequel j'étais couché, et j'avoue que, quoique enveloppé dans une excellente pelisse que m'avait donnée Narischkyne, je regrettais les draps de toile et la couverture de laine. Il faut, pour apprécier cette douce fraîcheur des draps entre lesquels on s'étend après une journée fatigante, avoir été quinze jours, un mois, six semaines, sans l'avoir ressentie. Cette fraîcheur des draps, cette moelleuse pression de la couverture de laine, je l'avais savourée d'avance en songeant qu'à Astrakan m'attendait la maison d'un des plus riches commerçants de la ville, ce qui signifie que mon hôte pouvait avoir une dizaine de millions à lui. Aussi quand les portes de la maison m'avaient été ouvertes, et que l'intendant, le chapeau à la main, m'avait dit de disposer de cette maison comme si elle était à moi, la première chose que j'avais faite avait été de la visiter de fond en comble pour jouir de la vue d'une chambre à coucher. La visite avait été infructueuse : des salons partout, des chambres à coucher nulle part. Pas de chambre à coucher, conséquemment pas de lit. Adieu l'espoir dont je m'étais bercé depuis mon départ de Nidjni ! J'avais essayé de faire comprendre mes désirs à l'intendant ; j'avais, autant que je l'avais pu, désigné par leurs noms russes un lit, des draps, des matelas, des couvertures; j'avais même fait dessiner par Moynet le meuble, objet de mon ambition, et je l'avais montré au mandataire de mon hôte : ses yeux s'étaient ouverts de plus en plus grands à chaque démonstration, mais il était évident que ces démonstrations, même la dernière, n'avaient éveillé dans son esprit le souvenir d'aucun objet connu. »

peuvent en donner une idée : cependant ils en diffèrent par le dossier, s'étendant le long d'un des côtés et régnant également aux pieds et à la tête du lit, qui ne se trouvait ainsi ouvert que par devant ; ces lits étaient en outre d'une hauteur telle qu'on ne pouvait y monter qu'à l'aide d'un tabouret ou de gradins. Bientôt, le luxe augmentant de jour en jour, les lits devinrent somptueux : l'ébène, l'érable, le citronnier ne furent plus trouvés assez beaux ; on bigarra ces bois précieux de marqueterie et de figures en relief ; aux matelas de laine commune furent substitués d'élégants matelas de laine de Milet et du plus fin duvet. » — Les couvertures jetées sur les lits étaient brodées à Babylone, coûtaient des sommes énormes ; quelques-unes d'entre elles, vendues du temps de Caton huit cent mille sesterces, furent payées par Néron quatre millions de la même monnaie.

Nous voyons dans le dictionnaire du mobilier de M. Violet-Leduc que le moyen âge mit un grand luxe dans la façon et la décoration des lits qui prirent en même temps des formes très-variées. Le métal, le bronze, l'argent, les bois précieux, l'ivoire, la corne, étaient employés dans la construction de ces meubles, qui formaient l'ornement principal des chambres à coucher.

Les lits de repos étaient souvent fabriqués en métal, et il semble que cet usage ait persisté longtemps. Les manuscrits de l'époque carlovingienne fournissent un grand nombre d'exemples de ces meubles qui, par leur forme et leur disposition, indiquent l'emploi du bronze. Ces lits étaient beaucoup plus élevés du côté du chevet que vers les pieds, de manière que la personne couchée se trouvait presque sur son séant. Cette forme de lits persista jusqu'au treizième siècle. C'est par des amas de coussins plus épais et plus nombreux vers la tête que l'on donnait une grande déclivité à la couchette. Ces lits étaient souvent garnis sur l'un des côtés, comme nos sofas modernes, et la sangle n'était qu'un réseau de cordes lacées sur les deux traverses.

A cette époque, et plus tard encore, les personnages couchés

sont représentés nus (a). Il semblerait qu'on se drapait dans l'ample linceul qui était jeté sur les amas de matelas et de coussins. C'était encore là un reste des usages antiques.

Les lits du treizième siècle se composent habituellement d'une sorte de balustrade posée sur quatre pieds, avec un intervalle libre dans le milieu de l'un des plus grands côtés, pour permettre à la personne qui veut se coucher de se placer sans efforts entre les draps. Ces lits sont bas, de la hauteur d'un sofa. La tête de la personne couchée est relevée par plusieurs oreillers posés les uns sur les autres. Alors on ne montait pas sur son lit comme on le fait généralement aujourd'hui pour se coucher; on s'asseyait entre les deux montants du milieu, et soulevant la couverture, on se glissait entre les draps.

Au treizième siècle, le lit ne se composait que « d'une courte, d'un coussin et un faissel de feurre. » Au quatorzième siècle, au lieu d'un seul matelas, on en mettait déjà deux, des couvertures et deux draps. Au quinzième siècle, le nombre des matelas et des coussins grands et petits était plus considérable, et les lits étaient en outre garnis d'un traversin. Les matelas des grands seigneurs étaient recouverts de satin vermeil ou d'autre étouffe de soie; ceux des riches particuliers, en coutil de Caen; ceux des bourgeois en toile. Les linceuls (draps) étaient amples; on les enroulait autour de soi avant le treizième siècle, mais depuis ils furent posés de façon que la personne couchée les laissât tomber autour du lit.

Ce fut pendant le quinzième siècle que les lits commencèrent à prendre des dimensions exagérées; ils portaient déjà à cette époque sept pieds de long sur six pieds de large et même quelquefois plus. Il ne paraît pas que l'on fît, avant le seizième siècle, les lits à colonnes; les ciels et les courtines étaient, avant cette époque, suspendus aux murs ou au plafond.

(a) La pucele ki fut moult cointe,
Et li vallés ki moult biax fut,
S. couchèrent fot nut à nut.
(*Le Roman des Sept Sages, treizième siècle.*

A cette époque, on employait déjà la plume dans la confection des sommiers [a]; pour les matelas, ils étaient rembourrés de cosses de pois [b], de paille [c]. Il n'est pas fait mention de laine ou de crin.

Il y eut dans cette industrie comme dans presque toutes celles qui intéressent le confortable un temps d'arrêt vers la fin du siècle dernier. La révolution qui s'opéra dans les conditions sociales atteignit aussi profondément la production. Il fallut renoncer à faire lentement, cher et parfait, — on dut aller vite, bon marché, et à peu près.

La literie ne faisait pas l'objet d'un commerce spécial, des commerçants nommés *marchands de fer* vendaient tous les objets qui y ont rapport. Il semble singulier aujourd'hui, avec les idées que nous avons en fait de commerce, de penser qu'un marchand de fer vendait de la toile, de la laine, des feuilles de maïs et de la plume. Il ne faut pas perdre de vue que ces marchands de fer étaient des marchands *détaillants* qui, vendant toutes sortes d'articles de ménage, avaient joint à leur monopole d'ustensiles en fer les autres articles de ménage relatifs au couchage.

Ces marchands ont toujours été d'excellents négociants, en rapports directs avec tous les manufacturiers dont ils vendaient les produits ; et pour eux, faire venir de loin des clous ou des casseroles, ou bien des toiles ou des laines, était absolument la même chose. Ils avaient presque tous leurs boutiques dans un même quartier, près des Halles, et la rue aux Fers, dont la dénomination subsiste encore aujourd'hui, nous rappelle ces anciens groupes commerciaux. Quand le commerce de literie passa de leurs mains dans celle de marchands spéciaux qui ouvrirent des boutiques uniquement pour la vente de tous les objets qui

(a) A deux sols la livre (*Décor. et Ameubl. du palais Allebert; de Saint-Bertin aux XVe, XVIe e XVIIe siècles;* Docum. hist., *Bull. monum. des comit. hist.* Janvier 1851).

(b) Pezats de pois à quatre sols la botte, *ibid.*

(c) Gluis à deux sols six derniers par matelas, *ibid.*

pouvaient contribuer au couchage, la tradition conserva à ces derniers, et cela pendant une longue période d'années, la qualification *de marchands de fer*.

Un lit se composait comme aujourd'hui d'une paillasse en paille de blé ou feuilles de maïs, et d'un ou deux matelas, suivant la bourse de l'acheteur. Depuis quelques années on pensa à remplacer la paillasse, objet lourd, malpropre et surtout incommode; car si la paille n'est pas soigneusement remuée chaque jour et bien également répartie afin d'établir une base régulière pour les matelas, le soir on ne trouve plus qu'une bascule dont le déversement repousse hors du lit.

On essaya les varechs, mais en conservant tous les désavantages de la paille on y ajouta celui d'une odeur presque toujours désagréable.

Puis vint l'époque ou le fer, l'acier et le laiton tendirent à tout remplacer. On pensa naturellement à ces métaux dans la contruction des lits comme dans celle des canapés appelés ottomanes ou divans. C'est en janvier 1801 que se trouve le premier brevet pris à ce sujet. Depuis lors on les compte par centaines. Sommiers à ressorts de voitures, ressorts a genouillères, ressorts biconiques, ressort à boudins, à bascule, ressorts à pompes, ressorts de sonnettes, caoutchouc, etc., etc.; il en est de même pour la surface de ces sommiers : les uns sont recouverts en toile, les autres avec des sangles ou du feuillard de fer, ou bien encore du rotin, qui s'entre-croisent et reposent sur les ressorts; il semble que tout a été expérimenté.

De tous ces systèmes la plupart n'ont eu qu'une existence éphémère ; le sommier composé de ressorts biconiques distribués dans un cadre et recouverts d'étoupes et de coutil est le seul avec quelques rares dérivés de cette combinaison qui ait eu de la vogue. Dans les autres sommiers quelques rares avantages qui ne compensaient pas les inconvénients de l'ensemble de la construction, en ont rendu l'usage incommode et de courte durée. Les uns à surface de sangle formaient trop le hamac; le corps

emboîté dans un creux ne s'y trouvait ni sainement ni commodément; les autres à surfaces de fer étaient trop rigides. En outre l'humidité attaquait les bandelettes de fer sur lesquelles se formait promptement une oxydation qui détruisait en peu de mois les toiles des matelas. Enfin ceux en caoutchouc, trop accessibles aux variations atmosphériques, étaient ou trop mous en été, ou trop durs en hiver.

Le sommier ordinaire était donc resté le seul, malgré ses imperfections, applicable aux usages domestiques. Pendant longtemps il se vendit très-cher, et lorsque la concurrence vint faire baisser les prix, la qualité baissa malheureusement aussi.

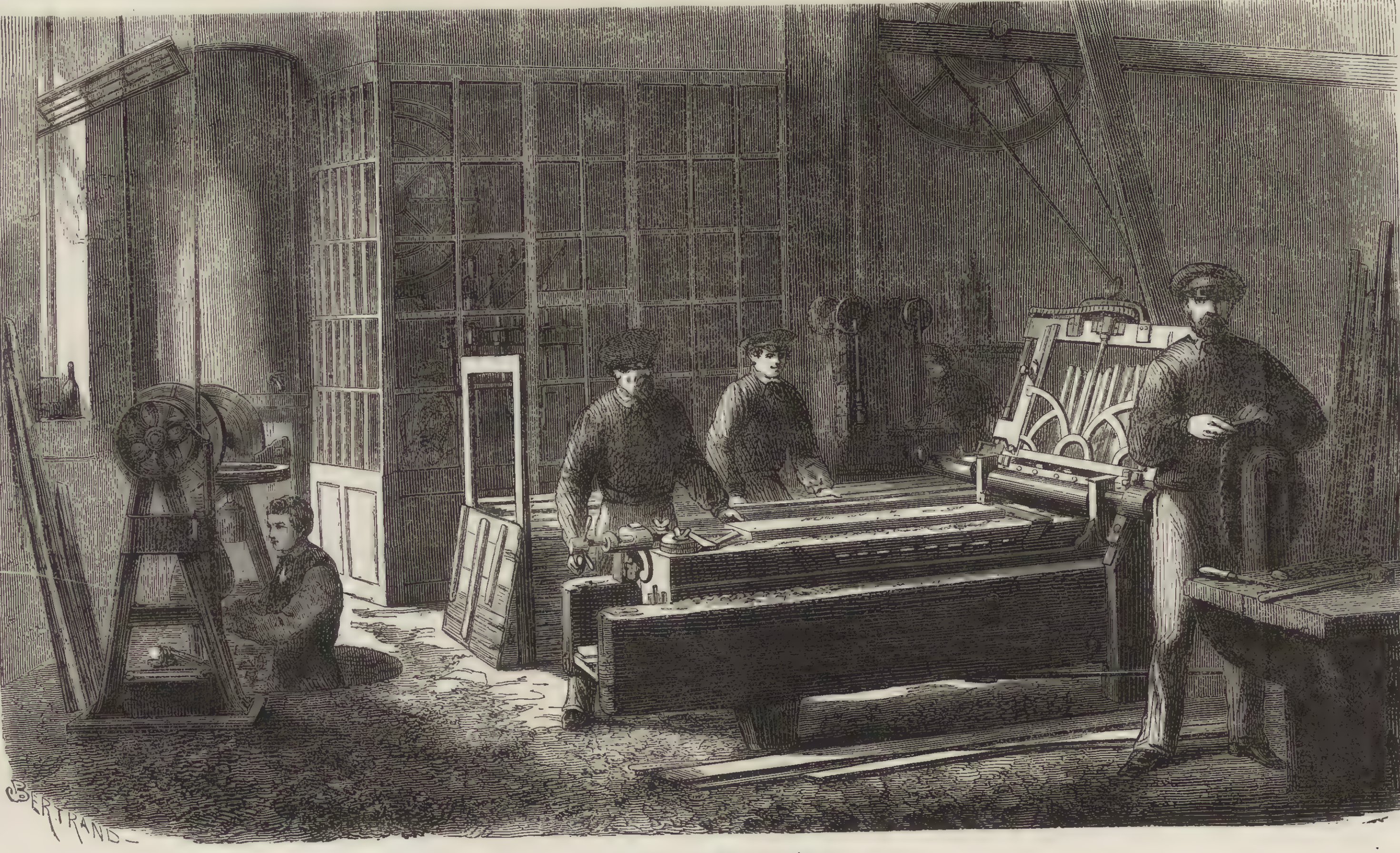
En 1856, un Américain nommé Tucker, qui, à l'Exposition universelle, avait obtenu une médaille pour son invention de marbres artificiels, prit simultanément en Angleterre, en France, en Belgique et aux États-Unis, un brevet pour un nouveau système de sommier ou fond de lit élastique.

Cinq pièces seulement composent le sommier de Tucker : deux planches latérales en bois de sapin ; deux barres transversales en bois de hêtre, munies chacune d'un certain nombre de ressorts à boudin et une *claie* ou série de lames d'un bois doué d'une force élastique extraordinaire.

Un simple assemblage par *tenons* et *mortaises* suffit pour mettre le sommier en état de servir solidement. Les barres à ressorts, qui représentent la largeur du lit, s'emmanchent par leurs *tenons* dans les mortaises des deux planches qui en représentent la longueur et ces quatre pièces forment un cadre égal au fond sanglé du lit, et vers le milieu duquel sont dirigées les tiges de ressorts; ces tiges sont terminées en crochets et se font face les unes aux autres ; la claie, ou 5e organe du sommier, dont toutes les lamelles de bois sont munies à chaque extrémité d'une pièce de cuir à œillet, est adaptée par les dits œillets aux crochets des ressorts, de façon que chaque lame est placée parallèlement avec les côtés du sommier, et conséquemment dans le sens du corps, et supportée à chacune de



Atelier de montage.



Salle des grandes machines.

ses extrémités par l'extrémité libre des ressorts. L'effet de la traction opérée par les ressorts sur les lames suffit pour en faire un tout solidaire. Par la même raison en décrochant les lames et en rendant aux ressorts leur liberté, tout cet assemblage se démonte instantanément et ses cinq parties s'enroulent ensemble en un faisceau de peu de volume et de peu de poids, ce qui permet de le transporter facilement partout, et même de le faire passer par l'escalier le plus étroit.

Un matelas étant placé sur cette série de lames régulières et formant une surface parfaitement horizontale, voilà enfin une base rationnelle établie. Si un corps pesant se place sur le matelas, ce sont les ressorts qui s'infléchissent les premiers; leur tige s'abaisse ou s'élève tour à tour sans aucun effort, étant secondée par les bagues des ressorts, la tête ne saurait jamais s'affaisser plus bas que les pieds, car le poids qui opère du côté de la tête oblige le ressort du côté des pieds, lié par la lame de bois avec celui de la tête, à s'abaisser également; grâce à l'élasticité de la lame, elle s'infléchit par le milieu, proportionnellement à l'abaissement des ressorts, obéit ainsi au poids du corps, auquel elle n'oppose pas un contact rigide, et reprend la plus parfaite horizontalité dès que la liberté lui est rendue. L'élasticité du bois dont on fait ces lames est plus ou moins grande, selon les proportions qu'on juge à propos de donner aux lamelles; pour un petit enfant, il faut une bien moins grande épaisseur de bois que pour un adulte. Le sommier Tucker étant entièrement à jour et l'air pouvant circuler à l'entour de toutes ses parties, le couchage y gagne en salubrité et propreté.

L'usine installée par M. Jean de Laterrière, pour la fabrication des objets de literie et surtout du sommier Tucker, occupe un vaste bâtiment situé boulevard de Clichy près l'ancienne barrière Blanche.

Au rez-de-chaussée se trouvent les magasins où s'empile le bois élastique qui doit servir à la fabrication, et la salle des

grandes machines, où les bois subissent leurs premières métamorphoses.

Les madriers de sapin du nord sont livrés aux scies qui les transforment en planches destinées à former les côtés des sommiers. En sortant de la scie, ces mêmes planches sont présentées à une machine à raboter, imaginée par M. de Laterrière et pour laquelle il est breveté. Elles y sont rabotées sur les quatre faces à la fois. Poussées par des cylindres d'amenage, les planches avancent sur la table de cette machine et passent entre deux couteaux qui, placés sur des axes horizontaux, effectuent, par leur rotation rapide, un rabotage très-régulier qui se produit en dessus des planches par l'un des couteaux, tandis que l'autre couteau, placé immédiatement au-dessous du premier, rabote la partie inférieure en opérant exactement de la même manière; deux axes verticaux armés de lames et qui reçoivent le mouvement du même arbre que les grands couteaux, rabotent les deux bords des planches qui, on le voit, entrent rugueuses par un côté de la machine et sortent entièrement rabotées, de l'autre côté. Les porte-outils peuvent s'éloigner ou se rapprocher, à volonté, au moyen d'un simple tour de clé; en sorte qu'on peut, à l'aide de cette machine, raboter toutes les dimensions nécessaires. Cette machine est le perfectionnement d'une autre grande machine à raboter d'un seul côté, achetée en Amérique par M. de Laterrière.

La planche ainsi rabotée passe immédiatement aux mains d'un ouvrier qui, au moyen d'une machine voisine, pratique à chaque bout la mortaise destinée à recevoir la barre à ressorts. Ceci fait, cet élément du sommier se trouve tout prêt à être employé.

Les barres à ressort sont prises, elles, dans le bois de hêtre. De très-lourds plateaux de cette essence sont débités, par la scie circulaire, en petites poutres qui ont à peu près la dimension des barres; puis, ces poutrelles sont rabotées par la machine américaine que nous venons d'indiquer. Dans cette machine, le bois est fixé sur un chariot qui, par son mouvement

de va-et-vient fait passer sous la lame de l'outil, le bois qui en reçoit le rabotage. Environ huit morceaux de bois sont rabotés à la fois sur cette machine, introduite en France, il y a six ans, par M. de Laterrière.

De cette machine les barres passent à une machine voisine où, d'un seul coup, le tenon est fait à chacun de leurs bouts : puis

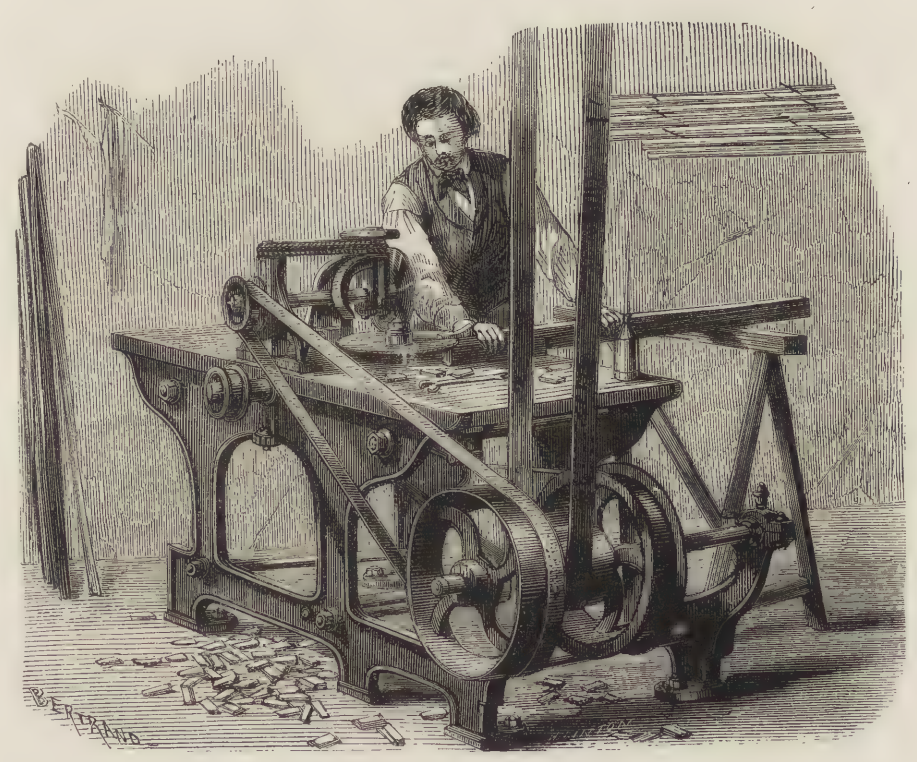


Machines à mortaiser.

enfin, à l'aide d'une machine à percer, qui fait à elle seule, six mille trous par jour, on fait les trous qui doivent recevoir et maintenir avec une certaine fermeté les ressorts à boudin.

La fabrication des ressorts n'est pas une des choses les moins curieuses de cette usine, car, par la disposition de ce ressort où le fil de fer doit être enroulé en spirale un nombre exact de fois, avec des tiges d'une longueur toujours uniforme, un écartement

des anneaux bien régulier et une direction de tiges constamment la même. Une machine simple et très-ingénieuse prend le fil de fer, l'enroule, le coupe et jette dans un panier les ressorts tout faits. Ces ressorts, pour être maintenus en ligne droite sur la barre de bois, doivent être traversés par une baguette ronde qui leur sert d'axe, et cette baguette est maintenue elle-même à



Préparation des lames élastiques.

la barre par des petites pièces de fer qui sont solidement fichées dans le bois.

Ces pièces de fer sont découpées dans du fer feuillard par un découpoir dans lequel le balancier habituel est remplacé par un cercle en fonte ayant son centre sur l'arbre du découpoir ; ce cercle se trouve placé horizontalement entre deux disques verticaux mus par la vapeur ; au moyen d'une pé-

dale on rapproche du cercle soit un disque, soit l'autre, ils opèrent par frottement sur ce cercle, qu'ils obligent à tourner soit de droite à gauche, soit de gauche à droite, ce qui fait descendre ou remonter l'outil à découper.

Les baguettes se font aussi au moyen d'une machine consistant en deux lames placées face à face à l'entrée d'un cylindre creux ; l'une de ces lames figure la gouge pour dégrossir, et l'autre la plaine pour polir ; il suffit de faire passer le morceau de bois entre ces lames, qui tournent avec une prodigieuse rapidité, pour qu'il soit parfaitement arrondi. La barre de hêtre, les supports de fer, les ressorts et la baguette ronde ainsi fabriqués, on voit avec quelle facilité les ouvriers peuvent achever cette pièce du sommier appelée barre à ressorts.

Les lames de bois destinées à la surface du sommier sont d'origine américaine; préparées et découpées sur les lieux mêmes d'exploitation, afin de n'avoir que des bois de qualité tout à fait parfaite, ce qui est bien plus facile à apprécier sur des petites pièces, et afin d'éviter aussi les frais de transports. Ces bois sont passés à une machine qui les rabote en les arrondissant légèrement en dessus et en dessous. Elle ressemble beaucoup aux machines à moulures, mais elle en diffère par le nombre de lames qui fonctionnent isolément et simultanément sur trois côtés des bois à blanchir.

Ces lames rabotées, une autre machine pratique dans les bouts la mortaise, qui doit recevoir et la lanière transversale qui en réunit plusieurs en claie ou surface de sommier, et les pièces de cuir qui doivent boutonner aux ressorts. Ces lames sont le point essentiel de l'invention.

Le bois dont elles proviennent (a), est doué d'une élasticité natu-

(a) Le spruce appartient à la première section du deuxième ordre des conifères, les abiétinées; c'est une espèce du genre *Picea*. Voici ce que M. Carrière, chef des pépiniéristes du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, en dit dans son traité général des conifères, page 134.

« Picea (Pesse) était connu dans l'antiquité; l'espèce dont parle Pline n'était autre chose que la Pesse commune.

» Son bois est pour l'industrie et l'économie domestique une source intarissable d'alimentation.

» Parmi les variétés est le picea nigra, vulgairement connu sous le nom de sapinette noire ; on n'en

relle des plus remarquables ; cette élasticité utilisée en Amérique pour agir comme ressort dans quelques cas industriels et même dans certaines fabrications de carrosserie, a fourni l'idée première de cette invention ou plutôt de cette application aux sommiers. L'élasticité de ce bois est en effet assez grande pour que l'on puisse donner impunément à une seule de ces minces lamettes un poids à supporter, sans que sa force naturelle en soit moindrement affectée. On lui fait décrire, sous une forte charge, un arc de peut-être 15 à 16 centimètres de profondeur et, dès que ce poids est enlevé, la lame reprend une régularité parfaite.

« Le bois de picea ressemble beaucoup à celui du sapin, ce-
» pendant il est un peu moins blanc et il a le grain généralement
» moins fin (M. Mathieu parle ici de végétaux français) ; il est
» moins apte à la fente, mais il est doué d'une résistance horizon-
» tale, d'une élasticité et d'une durée bien supérieures. » (FLORE FORESTIÈRE, *description et histoire des végétaux ligneux qui croissent spontanément en France*, 1858, page 326.)

Les savants que nous venons de citer estiment le bois de picea comme étant très-supérieur au bois de sapin. Or les anciens considéraient celui-ci comme incorruptible. Voici ce qu'en dit M. Léon Alberty dans son traité d'agriculture, livre V, chap. 12.

« Dans le temps que je faisais travailler près du lac Ricia, on fit
» retirer de ce dernier le navire le *Trajan* qui y était depuis plus
» de 1300 ans, et je remarquai que le *pin* de cyprès, avec lequel
» il était fait, n'avait subi aucune altération. »

Sans aller jusqu'à assurer une pareille longévité au spruce employé par M. de Laterrière ; il est raisonnable de reconnaître à ce bois une inaltérabilité relative quant aux autres corps élastiques.

Une fois les sommiers terminés, on les monte et on les roule

» rencontre que quelques arbres dans nos cultures, et encore sont-ils souvent chétifs et languissants ; mais
» dans les contrées les plus septentrionales des Etats-Unis, elle atteint de 15 à 25 mètres de hauteur et y
» est tellement abondante, qu'elle constitue souvent le tiers des forêts qui couvrent ce pays. Son **bois**, *blanchâtre, élastique et léger*, est, à ce qu'on assure, ***le plus fort*** de toutes les espèces de ce genre.
» Les bourgeons du picea nigra servent à composer une bière qui porte en Amérique le nom de Spruce-
» Beer (bière de Spruce). »

de façon à les expédier de la manière la plus commode, ce qui est un avantage inappréciable pour toutes les personnes exposées à changer souvent de demeure; dans les navires, en voyage, en guerre même, on pourrait ainsi transporter des lits d'ambulance faciles à monter en quelques minutes.

M. de Laterrière se sert de la force motrice pour battre et nettoyer les laines employées à ses matelas, de la vapeur pour



Fabrication des matelas.

purifier les plumes de ses oreillers. Il essaye d'importer les matières les plus saines et les moins chères (comme la laine végétale faite en Allemagne avec les aiguilles de sapin lessivées), il cherche enfin à perfectionner son industrie de toutes les manières; nous lui souhaitons bonne chance et nous espérons trouver son usine bien agrandie, si nous faisons jamais nous-même une seconde édition.

FIN.

Paris. — Imp. Vallée

LA MANUFACTURE DE PIANOS

DE

MM. PLEYEL, WOLFF ET Cie

Nous avons encore affaire aujourd'hui à l'un des maudits du siècle. Que d'objections sérieuses se sont élevées contre l'usage du piano, que de colères et que de plaisanteries ne s'est-il pas attiré ! Et cependant le piano, comme le tabac, s'est répandu et se répand avec une force croissante que rien n'a pu arrêter. On le retrouve au pied des Cordilières, sur les bords de l'Oural, dans les savanes, dans les steppes, — partout où il y a des Européens et surtout une Européenne, le voyageur qui s'approche d'un établissement est agacé ou ravi par le son d'un piano.

Le piano mérite pourtant la plupart des reproches dont on l'accable. — D'abord il est systématiquement faux, étant basé sur le tempérament; il est encombrant au plus haut degré, et il est si facile d'en jouer mal, que dans la plupart des villes, villes d'eaux surtout, il retentit depuis l'aurore jusque bien avant dans la nuit. — Depuis que les restaurants de soupers en ont établi dans leurs cabinets particuliers, je suis sûr qu'il n'y a pas une minute où, dans Paris, au moins *un* piano ne vibre. — Quand la dernière fille en goguette a cessé de taper sur les marteaux éclopés du Café Anglais, la petite future élève du Conservatoire se lève pour commencer ses gammes.

Mais il n'enfle pas les joues comme le cor ou la flûte, il n'allonge pas les lèvres comme la clarinette, il ne dévie pas l'épaule comme le violon, il n'arque pas les jambes comme la contrebasse; il est d'un transport difficile, mais on le retrouve partout; et puis c'est un meuble meublant qui, pour une femme, est une sorte de certificat de bonne éducation. Il est faux systématiquement, c'est vrai, mais ce défaut est si habilement corrigé par les efforts des facteurs habiles qui le fabriquent, la convention est si généralement acceptée, qu'il vaut encore mieux le piano, tout faux qu'il est, qu'un violon imparfaitement joué. — Contrairement à tous les autres instruments qui sont absolus et qui ne sont agréables que dans les mains d'un artiste éminent, d'une organisation musicale sûre, le piano tolère la médiocrité. Pouvant rendre dix sons à la fois, il donne en même temps le chant et l'harmonie, c'est là, selon nous, la vraie cause de son succès.— Et puis, de si merveilleux pianistes, Liszt, Kalkbrenner, Chopin, l'ont sacré : ils lui ont fait rendre les plus beaux effets de l'orchestration. — De si grands compositeurs, Meyerbeer, Rossini, Verdi, lui ont confié les premières inspirations de leurs chefs-d'œuvre! C'est accompagnés par le piano que Rubini, Lablache, Alboni ont pu essayer les effets de leur voix. N'est-il pas enfin l'ami, le compagnon de la femme, qui préfère aux plaisirs extérieurs du monde, la lecture des partitions favorites des maîtres?— Mais que de difficultés, que de soins pour fabriquer même le plus mauvais de ces pianos, si nombreux, qu'on estimait, en 1855, la valeur annuel de leur production à soixante-quinze millions de francs, dont vingt-sept millions pour l'Angleterre, seize millions pour l'Allemagne, dix millions pour la France; somme énorme, qui, cette année, malgré les guerres et les malaises politiques et commerciaux, ne doit pas avoir diminué. Sur ce chiffre de dix millions au moins donné par la France, la maison Pleyel-Wolff et Cie, dont nous allons décrire les établissements, fournit environ un cinquième de la production.

Mais avant de parcourir ses chantiers et ses ateliers en décri-

vant cette industrie si intéressante et si compliquée — il nous faut le plus rapidement et le plus clairement possible raconter ce que c'est qu'un piano, et comment on est arrivé peu à peu à cet assemblage de bois et de métal, d'ivoire et de peau qui forme l'instrument universel de notre époque.

Le piano est un instrument à cordes, mises en vibration par la percussion. Ces cordes sont plus ou moins nombreuses, suivant le nombre d'octaves que renferme le piano. — Elles sont plus ou moins grosses, plus ou moins longues, plus ou moins tendues, plus ou moins denses, suivant le degré d'unité qu'on désire en obtenir.

Sans avoir fait un cours complet d'acoustique, tout le monde sait qu'à densité et à tension égales, si les deux parties d'une corde sont entre elles comme 1 est à 1, elles donnent ce qu'on appelle l'unisson, c'est-à-dire qu'elles vibrent absolument d'une façon identique; si elles sont comme 2 est à 1 elles donnent l'octave, comme 1 à 5 la quinte, comme 4 à 3 la quarte, comme 5 à 4 la tierce majeure, comme 6 à 5 la tierce mineure, comme 24 à 25 la tierce mineure. Selon Boëce, ce fut Pythagore qui, en se servant du monocorde, mesura ainsi géométriquement les proportions des sons.

En faisant varier la tension, la grosseur et la densité des cordes, on peut produire les mêmes effets, suivant des formules exactes, que par leur allongement. — C'est sur la connaissance de ces propriétés des cordes qu'est basé l'art du fabricant de piano. — Il doit y joindre la connaissance parfaite de la sonorité et de la résistance des différents bois, car les cordes d'un piano ne sont pas libres comme celles d'une harpe, elles sont fixées dans une boîte qui participe à l'intensité et à la qualité du son.

Aucun produit de l'intelligence et de l'adresse manuelle de l'homme n'a donné lieu à plus d'inventions, de remaniements et de perfectionnements que le piano. — Tous les jours encore s'exécutent de nombreux essais, le plus souvent renouvelés d'anciennes tentatives, et pour la plupart infructueux, l'instrument

étant arrivé aujourd'hui à son plus haut degré de perfection, au moins théorique. Mais que de tâtonnements ont amené cet état satisfaisant.

Nous ne pouvons donner ici les deux cents pages consacrées par l'Encyclopédie à ce sujet ; nous le regrettons, car on pourrait y suivre jusqu'à 1765 les progrès partiels qui ont amené les résultats d'ensemble acquis aujourd'hui. — Il y a d'abord le monocorde, le clavicorde, le claquebois, la harpe à clavier ; puis toutes les variétés d'épinette, l'épinette à sautereaux emplumés, l'épinette avec archet, l'épinette à marteaux de bois dur, l'épinette en crescendo, l'épinette verticale; puis les clavecins, clavecin à âme, clavecin brisé, clavecin vertical, clavicithérium, clavecins en peau de buffle, et enfin le forté-piano ou clavecin à marteau. — Nous nous contenterons de rassembler ici quelques extraits dans lesquels on pourra suivre la marche de l'intelligence humaine dans la création du piano :

« *Clavicorde.* — Cet instrument tire son origine du monocorde, et probablement le nom de clavicorde qu'on lui donne n'est que ce premier, corrompu. La preuve que ce clavicorde tire son origine du monocorde, c'est qu'on avait des monocordes où, au lieu de transporter le chevalet, il y avait des sautereaux à chaque division ; de plus, les premiers clavicordes n'avaient qu'une seule et même corde pour tous les tons qui n'entraient pas dans le même accord, et alors l'harmonie était fort bornée ; ils n'avaient d'autres feintes que le *si* bémol dans chaque octave, et en tout seulement vingt touches.

Ordinairement les tons graves du clavicorde ont un son de chaudron, et les aigus n'en ont point du tout ; ce qui provient du trop ou trop peu de longueur des cordes : le clavicorde ne peut guère avoir que tout au plus trois octaves dont le son soit agréable.

Cet instrument vaut beaucoup mieux, pour les commençants, que le clavecin : 1° parce qu'il est plus aisé à toucher ; 2° parce que, comme il est capable de *piano*, de *forte*, et même de tenue

quand on sait bien le ménager, on peut s'accoutumer à donner de l'expression à son jeu. Un célèbre musicien allemand, nommé *Bach*, présentement directeur de la musique de Hambourg, ne juge d'un joueur de clavecin qu'après l'avoir entendu toucher du clavicorde. »

« *Claquebois.* — C'est un instrument de percussion et à touches ; c'est une espèce d'épinette qui a été en usage chez les Flamands. Elle est composée de dix-sept bâtons, qui donnent l'étendue des tons compris dans une dix-septième ; le bâton le plus à gauche est cinq fois plus long que celui qui est le plus à droite, parce que les sons qu'ils rendent sont entre eux comme 5 à 1. Ces bâtons parallèles sont élevés et fixés au-dessus d'une boîte carrée, beaucoup plus longue que haute ; ils ont chacun leur touche ou marche : cette marche est une espèce de maillet à tête ronde par un bout, et à manche ou palette plate ; le mécanisme par lequel ils se meuvent, ne diffère pas du mécanisme des claviers d'épinette ou du clavecin.

On applique le doigt sur la palette de la touche ou marche ; la tête lève et va frapper un des bâtons. Les bâtons sont de hêtre, ou de tel autre bois qu'on veut, résonnant par lui-même, ou durci au feu. L'harmonie de cet instrument ne serait peut-être pas désagréable, si on substituait des verges de métaux aux bâtons. »

« *Manicorde.* — Le *manicorde* ou *manicordion*, est un instrument de musique en forme d'épinette.

Le manicorde est plus ancien que le clavecin et l'épinette, comme le témoigne Scaliger, qui ne lui donne au reste que trente-cinq cordes.

On présume que les Allemands en sont les inventeurs.

Il diffère de l'épinette, en ce qu'au lieu de sautereau armé d'une pointe de cuir ou de plume, le sautereau du manicorde est armé à son extrémité, 1° d'un morceau de cuivre ; 2° d'une petite pointe qui peut soulever un morceau d'étoffe, qui appuie sur la corde.

Lorsque l'on baisse la touche, le marteau de cuivre frappe la corde dans l'instant que l'étoffe est soulevée.

Il est visible que le morceau d'étoffe doit arrêter la vibration dès que la touche reprend la situation naturelle.

Le manicorde a quarante-neuf ou cinquante touches ou marches, et soixante-dix cordes qui portent sur cinq chevalets, dont le premier est le plus haut; les autres vont en diminuant. Il y a quelques rangs de cordes à l'unisson, parce qu'il y en a plus que de touches.

On y pratique plusieurs petites mortaises, pour faire passer les sautereaux armés de leurs petits crampons d'airain qui touchent et haussent les cordes, au lieu de la plume de corbeau qu'ont ceux des clavecins et des épinettes. Mais ce qui le distingue encore plus, c'est que ses cordes sont couvertes, depuis le clavier jusqu'aux mortaises, de morceaux de drap qui rendent le son plus doux, et l'étouffent tellement qu'on ne le peut entendre de loin.

Quelques personnes l'appellent, pour cette raison, *épinette sourde*; et c'est ce qui fait qu'il est particulièrement en usage dans les couvents de religieuses, où on s'en sert, par préférence, pour apprendre à jouer du clavecin, dans la crainte de troubler le silence du dortoir.

Les doigts, en frappant les touches avec plus ou moins de violence, procurent le *forte* ou le *piano* : mais le manicorde ne doit pas être réuni avec d'autres instruments dans un concert; il n'a pas assez de force pour se faire entendre, et il exige qu'on frappe sur la touche, au lieu que dans l'épinette, il suffit de l'abaisser.

Dans la page 114 de l'ouvrage de *l'Harmonie universelle*, le père Mersenne donne le plan d'un manicorde de quatre octaves ordinaires. »

« *Épinette.* — L'épinette est une sorte de petit clavecin. Il y en a en forme parallélogramme, et d'autres, qu'on appelle *à l'italienne*, ont à peu près la figure de clavecin; il y en a qui sonnent l'octave, d'autres, la quarte ou la quinte au-dessus du clavecin ; du reste, c'est la même facture et la même mécanique.

Les épinettes n'ont qu'une seule corde sur chaque touche, et qu'un seul rang de sautereaux.

L'on ignore le nom de l'inventeur de l'épinette ou clavecin ordinaire; l'on ne sait, ni le temps, ni le lieu, où l'on a imaginé cet instrument. Il y a deux cents ans que l'épinette n'avait que cinq pieds de long sur vingt-cinq pouces de large, elle contenait environ trente touches; elle commençait au *fa* quarte du prestant, et finissait à l'*ut*, octave de la clé de *sol*.

La mécanique des touches était à peu près semblable à celle d'aujourd'hui, excepté qu'au lieu de plume, le sautereau était armé d'un morceau de cuir à peu près de la même manière que le pratique aujourd'hui M. de Laine, maître de vielle, et M. Paschal, facteur de clavecin, tous deux résidant à Paris. Les sautereaux des anciens clavecins n'étaient point étoffés, de sorte que les sons se confondaient; les cordes étaient de boyau, par conséquent les sons étaient doux, moux; l'humidité et la sécheresse désaccordaient chaque jour l'instrument. On trouve encore quelques-uns de ces vieux clavecins dans Paris, et dans les grandes villes des Pays-Bas et de l'Allemagne.

Les épinettes ordinaires ont six pieds de long et deux pieds et demi de large; elles sont composées de deux claviers : le supérieur a un sautereau sur chaque touche, le clavier inférieur porte deux sautereaux à chaque touche: l'un fait mouvoir une corde à l'unisson, et l'autre fait mouvoir une corde à l'octave.

On pourrait y ajouter, sans beaucoup de dépense, un quatrième sautereau rapproché du chevalet; ce sautereau procurerait à la corde le son de la harpe.

On pourrait encore, sans frais, y appliquer une petite règle qui glisserait dans une coulisse; cette règle serait armée de peau de buffle, pour empêcher en partie la vibration de la corde et lui faire rendre un son de luth.

Les meilleurs facteurs d'épinettes ordinaires ont été les Rukers, résidant à Anvers, qui vivaient sur la fin du siècle dernier, et Jean Denis, de Paris; mais depuis la mort de Rukers,



Grande cour.



Chantier.

on a fait quelques changements avantageux à leurs épinettes. 1° L'on a donné plus d'étendue à leurs claviers, qui n'avaient que trois octaves et demie; ils commençaient à *fa*, octave au-dessous de la clef de *fa*, et finissaient à l'*ut*, douzième au-dessus de la clé de *sol*; l'on a ajouté une octave aux basses, et une quarte aux tons supérieurs, en conservant le même diapason et la même forme; on y a ajouté outre cela les machines suffisantes pour imiter le luth et la harpe; quelques personnes y ont joint un petit orgue, ce qui centuple l'agrément.

Il y a environ cent ans qu'au lieu de cordes de boyaux, l'on mit dans l'épinette des cordes de fer et de cuivre ; l'on arma les sautereaux de plumes et d'étoffe, pour arrêter la vibration de la corde : cette heureuse découverte a été depuis pratiquée dans toutes les épinettes. »

« *Épinette perpendiculaire.* — Dans le livre intitulé *l'Harmonie universelle, contenant la théorie, la pratique de la musique et la composition de toutes sortes d'instruments*, par F. Marin Mersenne de l'ordre des Minimes, à Paris, chez Cramoisy, 1636, gros in-folio avec figures, l'auteur donne le plan d'une épinette, dont le corps sonore et les cordes sont perpendiculaires. Cet instrument était pour lors en usage en Italie. Cette épinette commençait au *sol* au-dessus de la clé de *fa*, et finissait à *sol* à l'octave de la clé de *sol*; par conséquent elle n'avait que deux octaves.

Le père Mersenne dit que cet instrument avait le son très-doux, les sautereaux étaient emplumés, et coulaient horizontalement pour heurter la corde. Le vice de cet instrument était, que l'on n'avait pas encore pour lors inventé l'art d'arrêter les vibrations de la corde par un morceau d'étoffe ; les sons se confondaient : mais aujourd'hui cette épinette, ou ce petit clavecin, n'aurait plus le même inconvénient, et il aurait l'avantage de n'occuper presque point de place dans les appartements, parce que le corps sonore serait plaqué contre le mur.

J'observe en passant que le plan de cet instrument engagea M. Berger, musicien de Grenoble, à ajouter un clavier à une

harpe ordinaire ; mais le nommé *Frique*, ouvrier allemand, qui travaillait pour le sieur Berger à Paris en 1765, vola et emporta toute la mécanique et les plans de cet instrument qui était destiné pour M. de la Reynière, fermier général. »

« *Clavecins singuliers.* — A Catane, en Sicile, un prêtre napolitain a inventé plusieurs clavecins singuliers. Dans l'un, les sautereaux viennent marteler la corde avec tant de vivacité, qu'ils lui font rendre un son aussi fort, aussi brillant que le pincement de la plume, sans en avoir le glapissement, et laissent au musicien la facilité du *forté-piano*, par le plus ou moins de force à battre sur la touche.

Ce clavecin est susceptible de plusieurs jeux ; il y en a pareillement un de harpe qui est parfait. Il a encore l'avantage, en fatiguant moins la corde, de ne lui faire presque jamais perdre son accord.

Dans un autre, une invention non moins heureuse, c'est de pouvoir, par l'augmentation ou la soustraction d'une hausse, de baisser, hausser ou changer le ton de tout le diapason à la fois, et ôter ainsi tout le désavantage de cet instrument qui est de contraindre les voix de chanter à son ton. L'auteur a déjà poussé la perfection de cette invention jusqu'à quatre demi-tons; et cet habile prêtre irait encore plus loin, s'il était aidé de quelques facteurs aussi adroits qu'il est ingénieux et inventif. »

« *Clavecin en peau de buffle, inventés par M. Paschal.* — M. Trouflant, chanoine et célèbre organiste de l'église de Nevers, a adressé aux auteurs du *Journal de musique*, en 1773, la lettre suivante, qui fera connaître le mérite des *clavecins en peau de buffle*, inventés par M. Paschal Taskin, facteur de clavecins de la cour, et garde des instruments de musique de la chambre du roi :

« Le clavecin tenant un des premiers rangs parmi les instruments, les moyens qu'il fournit de réunir toutes les parties d'un concert, de former des groupes harmoniques, d'offrir au compositeur, dans un petit espace, toutes les formes possibles de

l'harmonie et de la mélodie, le rendront toujours cher aux vrais musiciens.

» Malgré les ressources inépuisables qu'il offre au génie, on ne peut cependant disconvenir que l'égalité de ses sons ne soit un défaut très-réel.

» Cet instrument, très-simple dans son origine, et composé d'abord d'un seul clavier ainsi que nos épinettes, conserva, pendant plusieurs siècles, à peu près la même simplicité.

» On imagina ensuite de doubler les sautereaux de chaque touche, pour varier un peu les sons.

» C'est à cette époque que le premier germe du goût se développa en faveur de notre instrument. Les facteurs imaginèrent ensuite de placer deux claviers, dont le supérieur faisait parler un seul rang de sautereaux, et l'inférieur les faisait jouer tous les deux.

» Par ce moyen, on opérait le fort et le doux; mais ce fort et ce doux etaient toujours les mêmes, et il n'y avait point de gradation de l'un à l'autre.

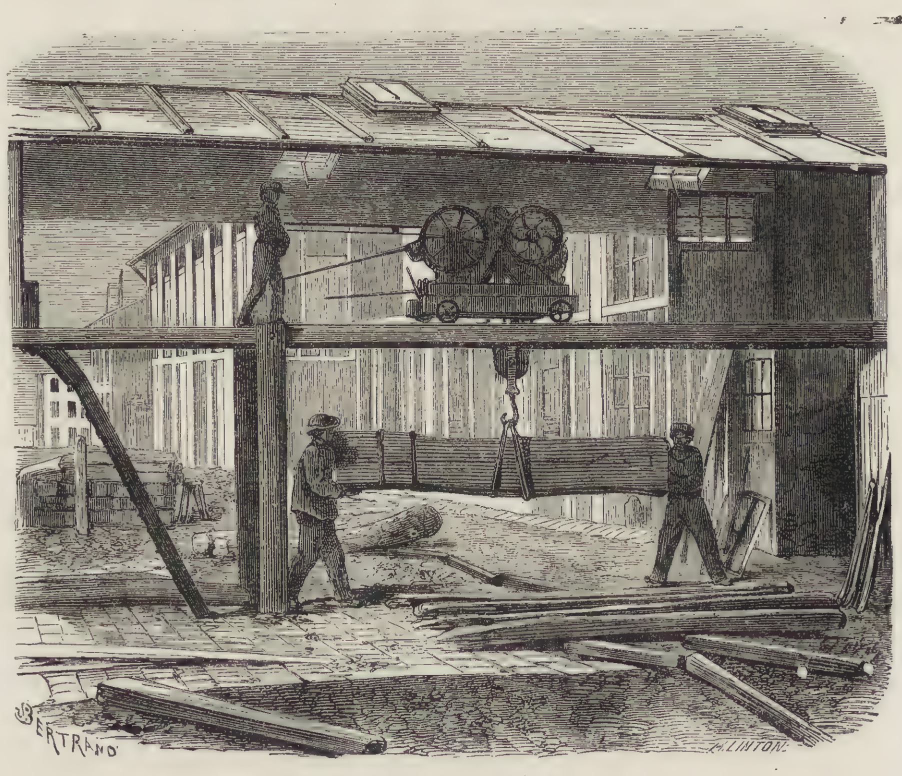
» On inventa dans la suite mille autres moyens d'amplifier, de décorer, d'améliorer les clavecins; mais jamais on ne toucha au but qu'on aurait dû se proposer, de graduer les sons comme la nature et le goût l'inspirent à une oreille délicate et à une âme sensible.

» Les facteurs ne furent pas les derniers à s'apercevoir de cette imperfection, mais ils préférèrent le sommeil de l'usage à l'activité du génie, et ne cherchèrent point à perfectionner ce bel instrument, ni à le mettre en état d'exécuter le *forte*, *piano*, *amoroso*, *gustoso*, *staccato*, *etc.*, et toutes les autres gradations qui figurent avec tant de charmes dans la musique moderne.

» Il était réservé à M. Paschal Taskin de porter ses vues plus loin et de triompher des obstacles qui avaient pu arrêter ses prédécesseurs. Livré à de fréquentes méditations, cet artiste, aussi ingénieux que modeste, se détermina à faire l'essai de toutes sortes de corps pour en tirer des sons agréables.

» Ce fut en 1768 qu'il obtint de la répétition de ses expériences le succès qu'il en espérait.

» Parmi les trois rangs de sautereaux ordinaires au clavecin, il en choisit un dans lequel il substitua aux plumes de corbeau des morceaux de peau de buffle qu'il introduisit dans les languettes de la même manière à peu près que les plumes.



Chariot portant les billes à la scie.

» De l'effet de cette peau sur la corde de l'instrument, il résulte des sons veloutés et délicieux : on enfle ces sons à volonté en appuyant plus ou moins fort sur le clavier ; par ce moyen, on obtient des sons nourris, moelleux, suaves, ou plutôt voluptueux pour l'oreille la plus épicurienne. Désire-t-on des sons passionnés, tendres, mourants? le buffle obéit à l'impression du doigt, il ne pince plus, mais il caresse la corde; le tact enfin, le

tact seul du claveciniste suffit pour opérer alternativement et sans changer ni de clavier ni de registres ces vicissitudes charmantes. »

Depuis les tailles jusqu'à l'extrémité des basses, les clavecins en peau de buffle imitent parfaitement les sons des basses du prestant de l'orgue, et depuis les tailles jusqu'à l'extrémité des dessus, ceux de la flûte traversière.

Quant à leur durée, ce qu'on en peut dire de plus précis, c'est que le premier clavecin en buffles ayant été fait en 1768 pour M. Hébert, trésorier général de la marine, il a conservé pendant cinq ans au moins et probablement beaucoup davantage la même égalité de force et d'élasticité propres à la peau de buffle : avantage très-intéressant pour les amateurs qui étaient dégoûtés du clavecin par le prompt dépérissement des plumes. »

« *Forté-piano*, ou *clavecin à marteau.* — Ce clavecin a été inventé, il y a environ vingt-cinq ans, à Freybourg en Saxe, par M. Silbermann.

De la Saxe l'invention a pénétré à Londres, d'où viennent presque tous ceux qui se vendent en France. Les facteurs de Paris en font aussi d'excellents.

Ce clavecin, dont l'extérieur est tout en bois de noyer, le plus propre et le plus luisant, a la forme d'un carré oblong; ayant environ quatre pieds et demi de longueur, vingt pouces de largeur et huit d'épaisseur.

Il est posé sur un pied ou sur une table, dont il peut se détacher; ce qui le rend d'un transport facile.

Le forté-piano est arrangé de sorte que chaque touche fait lever une espèce de marteau de carton couvert de peau, qui frappe contre deux cordes unissonnes, ou contre une seule, si l'on veut.

Cet instrument est construit d'ailleurs dans les principes du clavecin ordinaire.

Il a cet avantage que l'appui du doigt plus fort ou plus faible, détermine la force ou la faiblesse du son. Il se prête par conséquent à l'expression, et comme au sentiment du claveciniste.

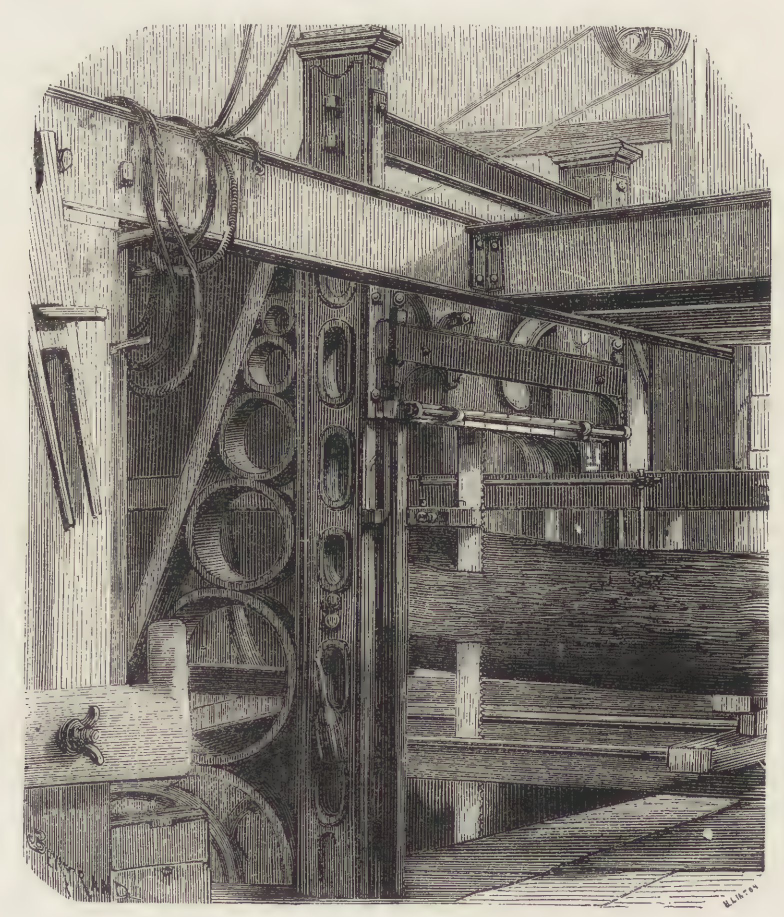
Le *forté-piano* est agréable à entendre, surtout dans des morceaux d'une harmonie pathétique, et lorsqu'il est ménagé avec goût par un habile musicien; mais outre les reproches qui lui sont faits par plusieurs maîtres, entre autres par M. Trouflant, organiste de Nevers, on l'accuse d'être pénible à jouer, à cause de la pesanteur du marteau qui fatigue les doigts, et qui même peut rendre la main lourde avec le temps.

Cependant, l'on voit la plupart des maîtres s'attacher de préférence à cet instrument pour leurs compositions de musique, parce qu'il leur donne des effets plus marqués que le clavecin. »

L'histoire du piano ne commence donc guère qu'à Godefroy Silbermann, quoique plusieurs personnes la fassent remonter jusqu'à Schrœder, qui vivait en 1717. Silbermann établit une fabrique en 1745, et à partir de ce moment le piano gagna peu à peu l'avantage sur le clavecin, grâce à Hein, d'Augsbourg, et à Zump, de Londres, qui envoyaient en France leurs petits instruments encore très-chers. — Sébastien Erard fit en 1777, le premier piano construit en France. C'était un petit parallélogramme oblong, monté de deux cordes sur chaque note; l'étendue de son clavecin était de cinq octaves. En 1790, Sébastien, aidé de son frère Philippe, ajouta une troisième corde et augmenta ainsi la sonorité. En 1796, il fit les premiers pianos en forme de clavecin, dit pianos à queue, et qui, malgré la place qu'ils réclament, sont restés les pianos de concert.

Ignace Pleyel fonda, en 1807, l'établissement qui, à partir de 1824, devait devenir, sous la direction de Camille Pleyel, son fils, une des plus importantes maisons du monde. Camille Pleyel, après avoir fait de nombreux essais de modification dans les différentes parties de l'instrument, s'arrêta à l'échappement simple sans interposition de mécanisme, et concentra toutes ses études sur l'amélioration des différentes parties constituant le piano. — Il rechercha avant tout la perfection dans la fabrication, perfection trop négligée en France, et qui donnait aux facteurs anglais et allemands une grande supériorité dans les

pays étrangers. — Aussi la maison Pleyel a-t-elle vu accroître prodigieusement le chiffre de ses exportations. Le savant rapporteur de l'Exposition de 1856, peu suspect cependant de partialité pour cet établissement, constate cette exportation et en donne les causes.



Scie à grume.

« Il est juste de dire, écrit M. Fétis, qu'un des plus grands progrès de la facture moderne des pianos consiste précisément dans la solidité de l'accord de ces instruments, signe certain d'une bonne construction. Les instruments fabriqués dans les grandes maisons de Paris et de Londres sont souvent transpor-

tés à des distances considérables, par toutes les voies de communication, sans que leur accord soit altéré. A cet égard, la grande maison de Paris Pleyel et Cie se distingue d'une manière particulière. Ses instruments s'exportent dans les contrées les plus



La raboteuse verticale.

lointaines et les moins abordables de l'intérieur des terres dans les deux Amériques et dans l'Australie ; plusieurs mois se passent depuis l'instant du départ jusqu'à l'arrivée ; renversées dans tous les sens, les caisses subissent des chocs de tout genre ; néanmoins, lorsque les pianos sont déballés, leur accord est le même

qu'au moment du départ : qualité précieuse dans des pays où il n'existe pas d'accordeurs.

Les diverses parties qui composent un piano sont si différentes et emploient des corps si dissemblables (bois, fer, cuivre, argent, ivoire, peau, feutre, drap), qu'il s'est établi un certain nombre d'industries spéciales, qui préparent, chacune de leur côté, les différentes pièces entrant dans sa fabrication. MM. Rohden, Schwaud, Barbier et d'autres encore préparent des mécaniques, des chevilles, des garnitures de toute sorte. La plupart des facteurs les achètent séparément, pour les assembler ensuite de manière à en former un instrument vendu naturellement à bas prix. Tous les pianos à bon marché, surtout ceux destinés à la location, sont faits de cette manière. Cette division du travail, excellente pour arriver au bon marché, est loin de donner la perfection dans les produits; car toutes ces pièces s'adaptent plus ou moins bien : les bois surtout, employés sans choix et sans discernement par des ébénistes non facteurs, travaillent et jouent de manière à donner, au bout d'un certain temps, les plus déplorables résultats.

Les maisons comme la maison Pleyel-Wolff font tout elles-mêmes, sous une inspiration générale, et peuvent ainsi seulement obtenir une sorte de perfection unie à un bon marché relatif. Pénétré de cette vérité que la caisse est pour beaucoup dans la sonorité et la solidité de l'instrument, M. Wolff, au prix d'énormes sacrifices d'argent et de temps, a su se créer un chantier d'une valeur d'achat de plus de huit cent mille francs et des approvisionnements de bois, débités, classés et préparés pour la mise en œuvre successive de dix-huit cents pianos par an.

Quelques chiffres donneront une idée de l'importance de ces approvisionnements.

Les magasins et séchoirs, tenus avec un ordre admirable, mais nécessaire, renferment 23,500 sommiers, fortes pièces de hêtre qui doivent en grande partie supporter la tension des cordes ; pièces difficiles à sécher, à cause de leur forte épaisseur ;

Environ 300,000 pièces diverses de chêne;
90,000 de hêtre;
60,000 de sapin;
25,000 de tilleul;
60,000 d'acajou;
130,000 de palissandre.

Les autres bois, tels que poirier, cormier, cèdre et faux cèdre, en même proportion.

Tous ces bois sont préparés et conservés dans de vastes ateliers, situés rue Marcadet, au flanc Est de la butte Rochechouart, ateliers qui occupent une étendue de plus de quatre arpents.

Les bois sont, la plupart, achetés en arbres entiers dans les lieux mêmes de production; ils subissent en grume et à l'air libre un premier séchage, puis ils sont débités en blocs et en fortes planches, suivant leur essence, et empilés (toujours à l'air libre).

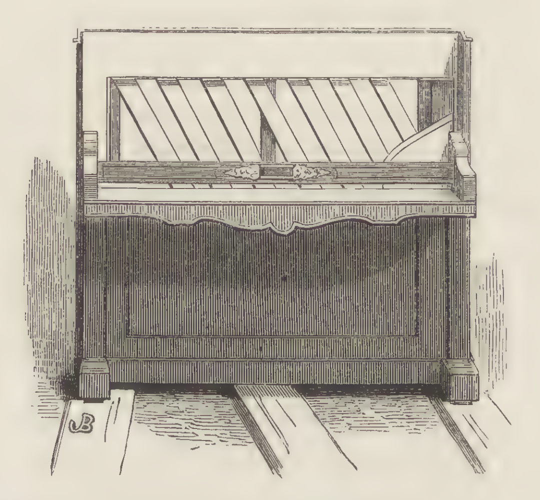
Comme nous l'avons indiqué dans le dessin occupant la page 281, ces piles restent là des mois et des années à se dilater par l'humidité et se contracter par la sécheresse, jusqu'à ce qu'on ait jugé que les évolutions ordinaires du bois jeune sont accomplies et qu'on peut commencer sur lui une nouvelle série de préparations. Les bois étrangers très-précieux destinés au placage sont seuls couverts de paillassons, pour les garantir des effets désastreux que causeraient sur eux les alternatives trop brusques de pluie et de soleil.

Les bois dont le séjour à l'air a été reconnu suffisamment long sont examinés avec soin, rejetés impitoyablement s'ils laissent apercevoir la moindre tare, et, s'ils sont déclarés parfaits, livrés à une série de scies circulaires fort ingénieuses, qui les découpent en morceaux d'une dimension et d'un modèle déterminés. Ces morceaux, classés et étiquetés, vont attendre dans de vastes séchoirs fermés que le temps soit venu de leur donner la dernière façon.

Le chêne est employé dans la construction des *côtés, oreilles,*

patins, *portes* du haut et du bas, *semelles*, *doublage* de la partie inférieure du piano.

Cette essence représente la construction générale. Etant bien choisi, il possède presque toutes les qualités: force, élasticité, il est bien de fil, liant et doux; les planchettes qui restent, débris du découpage de ces pièces, servent à faire des placages destinés à recouvrir toutes les parties qui demandent à être *contre-plaquées* (excepté les sommiers). C'est encore avec du chêne que l'on construit les grands *cintres*et grandes *masses*

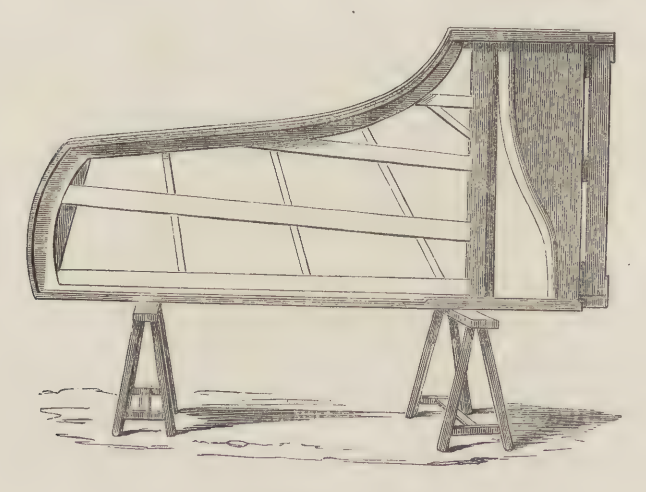


Caisse de piano demi-oblique.

des pianos à queue; ces pièces sont formées de plusieurs épaisseurs afin d'offrir la flexibilité convenable au moment où les presses à vis leur donnent la forme sur les cales.

Le sapin représente la résistance au tirage des cordes. Avec ce bois, on construit les montants du châssis du barrage, et différentes doublures et épaisseurs que les ouvriers ont l'habitude de nommer répaississements. Le sapin des tables est une espèce particulière qui vient de Suisse, du Vorarlberg ou de la Muotte thal; il est nommé l'*epicea*, dont nous avons dans une livraison précédente indiqué les qualités élastiques.

Aux deux extrémités des montants se trouvent les sommiers du haut et du bas; dans celui du haut sont insérées les *chevilles;* sur celui du bas est fixée l'équerre en fer dans laquelle viennent s'attacher les cordes sur les *pointes d'attache.* (Nous parlons en ce moment du piano droits.) Ces deux sommiers sont en hêtre: ce bois, plus dur que le chêne, est moins tranquille, et offre, en conséquence, moins de sécurité pour la construction des parties qui doivent conserver entre elles un rapport de mesure irréprochable; sa dureté, en revanche, permet de lui confier des insertions solides, ce qui l'a fait choisir pour la construction des sommiers.



Caisse de piano à queue,

Le tilleul sert à faire le clavier; il a peu de fil et se prête, en conséquence, au sciage champtourné nécessité par la forme des touches; les parties moins pures de ce bois, c'est-à-dire celles qui sont un peu roulées, servent à faire le noyau de certains massifs qui sont recouverts de bois des îles, tels que les *consoles*, etc...

Le cormier est très-dur, il convient pour les manches de *marteau,* doublures de chevalets, *sillets*, *taquets*, et toutes les parties qui doivent supporter la pression des cordes, et résister à l'écrasement produit par leur pression. Quant au chevalet lui-

même, il est généralement en hêtre; on peut le faire en noyer ou en érable; il faut en tous cas un bois très-dur, car le chevalet devant recevoir les pointes et contre-pointes entre lesquelles passent les cordes, est destiné à être percé de 320 à 380 trous environ, et, il est relativement très-étroit.

Le poirier est moins dur que le cormier, doux, liant : susceptible de recevoir un assez beau poli, on en fait beaucoup de pièces de mécaniques telles que les *noix*, dont le centre est garni en casimir, *échappement*, bascule, fourche, etc., etc. Quant à l'angle rentrant de la noix contre lequel vient buter l'échappement, il s'appelle le nez de la noix, et est garni en peau. Ces différentes pièces peuvent également s'exécuter en bon acajou de Saint-Domingue. Une fois le premier choix prélevé sur une partie de poirier, le reste est débité en épaisseurs convenables et est donné à la teinture pour faire ce qu'on appelle généralement le *bois noir*, qui sert ensuite au placage.

L'érable, l'alisier, le noyer, le fresne sont encore employés pour un certain nombre de petites pièces dont l'importance est très-secondaires, sauf, cependant, l'érable pour les têtes de marteaux.

Le palissandre est destiné au placage. Cependant on l'emploie massif aux emboîtures des caisses. Les placages de la maison Wolff ont un millimètre, soit 13 feuilles au pouce.

L'emploi de ce bois est très-dispendieux, car lorsqu'on débite un madrier, il tombe plus de sciure que l'on n'obtient de placage. Quelques parties de la mécanique reçoivent aussi à titre d'ornementation un peu de palissandre. Ainsi, les têtes d'étouffoirs, blocs des claviers, etc.

L'acajou a le même emploi que le palissandre, avec cette différence toutefois que certains acajous conviennent parfaitement à la fabrication des mécaniques.

Outre des *noix*, *fourches*, etc., qui peuvent se faire en acajou, il y a certaines barres de soutien qui s'accommodent parfaitement de ce bois; il va sans dire que les acajous du plus beau

dessin sont exclusivement réservés au placage dont, le prix est très-élevé. Les beaux acajous se vendent 5, 10, 15 et jusqu'à 20 fr. la feuille.

Le cèdre et le faux cèdre sont surtout destinés à donner les barres et tringles de la mécanique, qui demandent un bois bien droit, de fil et ne se tourmentant pas; de plus, les fabricants croient avec raison que l'odeur du cèdre éloigne les insectes très-friands de garnitures en lainage. Ce préservatif n'est cependant pas suffisant; il n'en est qu'un qui soit efficace, c'est le mouvement: aussi un piano régulièrement travaillé par son propriétaire n'a rien à redouter des insectes.

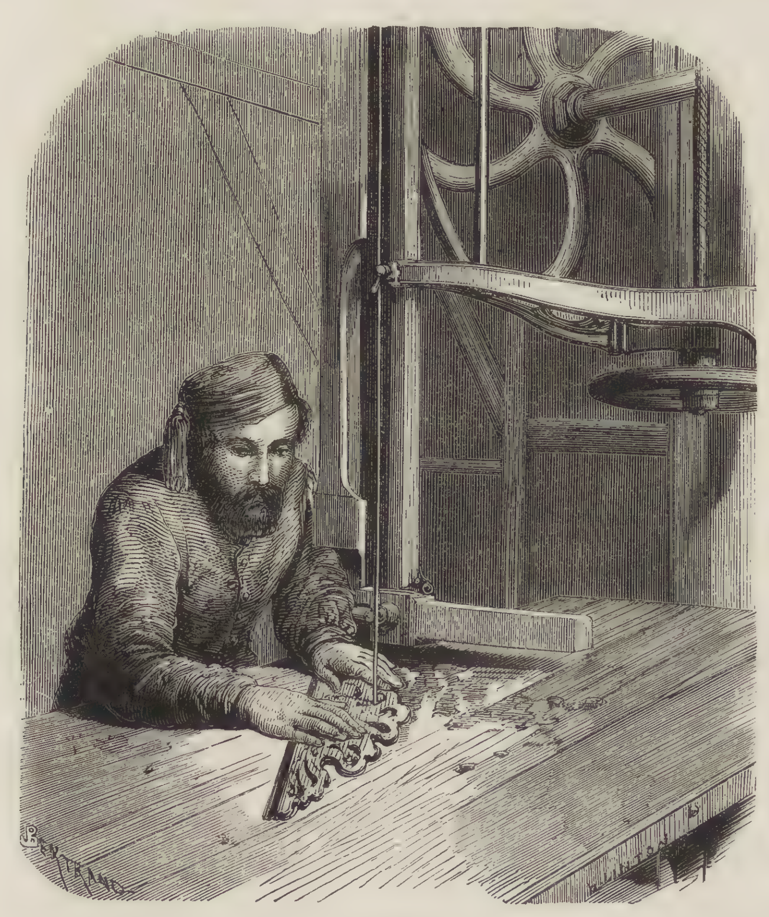
Nous n'entrerons pas dans le détail descriptif de tous les instruments qui découpent et façonnent les bois pour leur donner leur forme définitive; — nous dirons seulement qu'ils sont ingénieux et bien tenus; leur mise en mouvement exige une machine motrice de soixante chevaux. — Deux machines-outils méritent une mention particulière: ce sont les raboteuses verticales, absolument semblables au tour en l'air que nous avons signalé chez Derosne et Cail; les planchettes de bois que l'on veut aplanir sont fixées sur une roue pleine en fonte qui tourne avec rapidité et rencontrent le burin d'un outil marchant régulièrement au moyen d'une vis. Cet outil serait vraiment parfait s'il n'était pas dangereux. De temps en temps une plaque de bois s'échappe de la roue, fait fronde et va frapper le mur avec une violence de sinistre augure. Nous engageons beaucoup M. Wolff à trouver une disposition ingénieuse qui puisse arrêter la course de ces projectiles.

L'autre machine-outil, dont nous avons reproduit le travail par la gravure (page 296), est une superbe scie-Perrin à lame, continue, qui sert à faire ces jolies broderies et découpages en bois ou cuivre qui ornent l'intérieur de l'instrument. — Cette scie a l'inconvénient de ne pouvoir faire de découpages intérieurs; on les exécute en évidant l'intérieur de la feuillure avec un foret mû par un ressort, et qui sort ou rentre d'une table de fonte.



Atelier de tableurs.

A l'étage supérieur, qui domine les scieries, se tournent et se façonnent toutes les petites pièces de bois qui entrent dans la composition du mécanisme intérieur du piano, tels que manches du marteau, échappement, noix, etc. — Une sorte de filière,



Scie-Perrin.

à laquelle on peut adapter des ouvertures plus ou moins grandes, arrondit en les rabotant des baguettes, découpées ensuite de longueur par de petites scies circulaires.

Un peu plus loin se trouve l'atelier où se façonnent les pièces en cuivre dont la plus importante est le peigne, forte barre de laiton

dans laquelle une ingénieuse machine entaille une dentelure régulière. Ce peigne réuni avec une forte pièce de bois et un autre peigne en sens inverse sert à constituer dans la mécanique du piano droit les deux arêtes de la barre de marteau.



On y prépare aussi les agrafes, par où passent les cordes, les taquets qui, posés obliquement, servent de sillets pour les limiter en les coudant, les pointes d'attaches, et une foule de petites pièces, qui pourraient être aussi bien exécutées en fer ou en acier; mais comme elles se voient quand l'instrument est terminé on les fait en cuivre par coquetterie d'abord, et de plus parce qu'elles seraient susceptibles de se rouiller. En descendant des ateliers du premier étage, on voit, rangées le long des ateliers du rez-de-chaussée, les planches de chêne destinées à former les *masses* des pianos à queue, sont fléchies et fixées de manière à prendre la courbure qu'elles doivent conserver.

Les ateliers de serrurerie, qu'on a eu la précaution d'éloigner des ateliers de montage et d'accordage, sont situés de l'autre côté de la rue Rochechouart; ils préparent les *équerres* des pianos droits et les *girafes* des pianos à queue, pièces en fer qui reçoivent les pointes où s'attachent les cordes, les barres qui maintiennent l'ossature des pianos à queue et des pianos droits. On y prépare également toutes les autres petites pièces de cuivre et de métal qui attachent et relient entre elles les différents morceaux de bois de la caisse et du mécanisme.

Les ouvriers chargés de l'assemblage de la caisse, qui se termine en entier rue Marcadet et reçoit rue Rochechouart son mécanisme et ses cordes, ont donc sous la main et toutes prêtes es pièces qui leur sont nécessaires, et assemblent un piano comme les mosaïstes font une fleur, ou plutôt comme nos compositeurs mettent en forme une page. — Une fois la caisse assemblée, placage compris, mais non vernie, on l'envoie aux ateliers de la rue Rochechouart.

Là on commence par la garnir de sa table d'harmonie et des chevalets, grand et petit, qui mettent en relation les cordes avec

la lame vibrante. — Dans les pianos droits, la table d'harmonie ne tient pas toute l'étendue de l'instrument, elle est continuée par une autre planche non-vibrante nommée coin; — dans les pianos à queue, au contraire, la table ferme entièrement la caisse; elle est renforcée par de petites barres en bois, sans lesquelles sa disposition parfaitement plane ne pourrait se maintenir. Pendant que l'on pose la table, on fait, dans les sommiers, au moyen d'un porte-foret à archet et de vilbrequins particuliers, les trous qui doivent recevoir d'un côté les pointes d'attache, de l'autre les taquets obliques servant de sillets pour couder la corde; — puis les agrafes par l'ouverture desquelles elle passe, puis les chevilles, autour desquelles elles s'enroulent.



Dans les pianinos, les taquets séparés sont remplacés par un sillet d'un seul morceau et garni de pointes. — Dans les pianos à queue, il n'y a de taquets que pour les cordes basses, les hautes sont coudées par une grosse pièce de cuivre échancrée, nommée *bloc.* Une forte lame de fer coudée, nommé girafe, sert d'insertion aux attaches des cordes et relient tout l'instrument. — Dans toutes les formes de pianos, de fortes barres de fer soutiennent et renforcent les barres de bois qui séparent les sommiers.

Quand la table est vernie et que toutes les pièces préparées pour l'attache des cordes sont solidement fixées, on livre la caisse au monteur de cordes qui a tout près, derrière lui, son assortiment.

Les cordes ne sont pas françaises; on ne file pas encore ici le fer avec assez de précision et de régularité pour pouvoir détrôner les fabriques de Webster, de Birmingham et de Muller de Vienne. C'est donc de l'acier anglais et allemand qui fait les cordes hautes de nos pianos français; les cordes basses sont renforcées d'un fil de cuivre tréfilé à Paris, depuis le numéro 5 jusqu'au 40.

Cette addition de cuivre a pour but de grossir le volume de la corde, pour remplacer, par ce volume, l'allongement dans l'équation qui détermine le nombre de vibrations, c'est-à-dire la hauteur du son. — M. Wolff, qui continue ses travaux sur les vi-

brations des cordes, essaye, en ce moment, du fil d'aluminium, plus léger que le cuivre, qui permettrait encore de grossir ou d'allonger certaines cordes du médium, et donnerait plus de force au son. — L'addition du trait de cuivre aux cordes d'acier se fait rue Rochechouart dans un atelier spécial. Ce travail consiste à enrouler autour des cordes d'acier de différents numéros des fils de cuivre que l'on appelle traits; ils sont destinés à surcharger



Assemblage des caisses.

la corde, et par conséquent à rendre le son plus grave puisqu'ils ralentissent les vibrations; le diamètre du trait doit être calculé de telle manière que la tension des cordes aille en croissant jusqu'à l'extrême basse et qu'il n'y ait pas de versant entre la première corde filée et la dernière corde d'acier. La maison Pleyel-Wolff possède plusieurs trous à filer qui, sous le rapport de leur perfection, peuvent défier toute comparaison.

Les cordes une fois posées et réglées par la main fortement gantée du monteur, au moyen de la rotation des chevilles retenues dans le bois par une sorte de pas de vis légèrement indiqué, on livre le piano aux finisseurs, qui y fixent le clavier dressé sur son châssis, muni de ses touches recouvertes d'ivoire et basculant sur leur balancier, et la mécanique composée de sa barre de marteaux, ivoire, fourches, étouffoirs, contre-touches, etc.



Fabrication de marteaux.

Toutes les pièces du clavier et de la mécanique ont été collées, enveloppées de peau, de feutre, de drap, de molleton, de tiretaine, et enfin assemblées dans les ateliers de la rue Rochechouart.

Nous n'entrerons pas ici dans la description complète et minutieuse de cette mécanique, si compliquée, quoique basée sur des moyens très-rationnels qui en assurent la solidité. — Nous dirons seulement que la maison Pleyel-Wolff, comme l'impor-

tante maison Broadwood de Londres, n'a pas voulu adopter l'échappement double qui maintient le marteau toujours en batterie, mais a conservé l'échappement simple, qui met le marteau et par conséquent la corde en rappport plus direct avec le doigt du pianiste.

Nous dirons aussi que toutes les pièces en sont établies et réunies avec le plus grand soin, que les *touches* basculent parfaitement sur les pointes qui les soulèvent, que les garnitures de la *noix*, de *l'attrape-marteau*, de la lame de *l'étouffoir*, de la *tête* du marteau, sont choisies dans des étoffes spéciales et judicieusement combinées avec la peau de daim, et même de vache dans les marteaux de pianos à queue, qui ont cinq épaisseurs de peaux et de feutre autour de leur tête. — Que les échappements sont frottés de plombagine pour que le glissement s'opère sans frottement sur le nez de la noix. — Tout, enfin, est calculé combiné, réglé de manière à donner le meilleur résultat. Le piano, une fois terminé, est confié à des artistes qui en examinent attentivement toutes les pièces une à une.

Il est ensuite garni de ses pieds, puis verni, muni de ses pédales et de ses bronzes et livré à l'acheteur, qui, presque toujours, l'a commandé d'avance.

M. Wolff, qui travaille sans cesse, ne s'est pas contenté de maintenir et de perfectionner la fabrication des pianos de l'ami Pleyel, mais il a créé un instrument qu'il nomme pédalier, décrit et appréciée ainsi par M. Niedermeyer :

« Si le nombre des organistes habiles a toujours été très-limité, cela tient surtout à la difficulté de se procurer un instrument sur lequel on puisse s'exercer. On trouve rarement un orgue ailleurs que dans les églises, et là, les exigences du culte ne permettent guère de s'en servir pour l'étude. L'organiste est donc, dans la plupart des cas, forcé de travailler sur un piano, et il s'y résigne d'autant plus volontiers qu'une opinion trop généralement répandue a fait en quelque sorte de *pianiste* le synonyme d'*organiste;* et pourtant entre les deux instruments il

n'y a qu'un seul point de ressemblance, plus apparent que réel, le CLAVIER. La manière d'attaquer la touche, le doigter, le genre de musique, tout diffère : bien plus, les pédales, cette grande ressources de l'organiste, manquent au piano. Ce n'est cependant que par un long travail qu'on peut s'en rendre maître et avoir ainsi à sa disposition ces magnifiques jeux de 32 pieds qu'elles seules mettent en action, et qui produisent les sons les plus graves que l'oreille puisse percevoir. La difficulté de cette étude consiste surtout dans un doigter particulier et fort compliqué que l'obligation de lier les sons, même dans les passages rapides, a fait imaginer. Déjà, bien avant l'invention du piano, on avait essayé d'adapter un système de pédales au clavecin. Cette invention a, plus tard, été reprise, perfectionnée et appliquée au piano par l'un de nos plus habiles facteurs. Toutefois il s'est borné à emprunter à l'instrument même ses marteaux et ses cordes mis en mouvement par les pieds au lieu de l'être par les doigts. Ce système, qui a l'avantage de rendre à la main gauche sa liberté, n'ajoute guère à la puissance de l'instrument. C'est la pédale *tirasse* de l'orgue appliquée au piano. »

« Un musicien distingué, M. Auguste Wolff, chef de la maison Pleyel, Wolff et Ce, vient, à son tour, de créer un pédalier tout à fait indépendant, ayant ses cordes et ses marteaux aussi bien que son mécanisme particulier. Cet instrument n'est pas volumineux et peut être introduit dans les plus modestes appartements. C'est une espèce d'armoire adossée à un mur ; l'exécutant s'assied sur un banc fixé sur le devant, qui s'élève ou s'abaisse à volonté, les pédales se trouvent sous ses pieds, et il place devant lui un piano quelconque, droit, carré ou à queue. La hauteur du buffet, qui permet de donner aux cordes une longueur et une grosseur inusitées, et la largeur de la table d'harmonie relativement fort grande pour un instrument qui ne contient que deux octaves et demie, prêtent au son une beauté et une puissance tout à fait particulière. Dans les meilleurs pianos à queue la dernière octave, et surtout la dernière quinte, donnent des notes aussi peu

agréables que peu distinctes. Dans le *pédalier* de M. Auguste Wolff, le dernier UT est aussi pur et aussi plein que celui des meilleurs tuyaux de flûte de 16 pieds. Ainsi que dans l'orgue, où l'on ajoute toujours un jeu de 8 pieds à un jeu de 16 pieds, M. Auguste Wolff, pour tempérer la gravité des grosses cordes de son instrument, a eu l'heureuse idée d'y joindre des cordes plus fines et plus courtes qui produisent en même temps l'octave supérieure. La vibration des sons se prolonge avec une plénitude remarquable. Ce bel instrument a encore l'avantage d'être d'un prix peu élevé; aussi nous paraît-il destiné à rendre de très-grands services. Désormais l'organiste, sans sortir de chez lui pourra étudier les morceaux d'orgue les plus compliqués : le pianiste pourra se familiariser avec les nombreux chefs-d'œuvre des grands maîtres écrits avec pédale obligée, et les compositeurs trouveront pour la musique de piano des ressources nouvelles dans cet instrument qui, nous le croyons, est appelé à devenir le complément de tout piano à queue. »

M. Wolff, plus modeste, dit que son pédalier n'est pas un instrument, mais seulement un complément pour les études musicales sérieuses.

FIN DE LA MANUFACTURE DE PIANOS.

Paris. — Imp. Vallée.

LA

FILATURE DE LAINE

DE M. DAVIN

Lanam fecit !... C'était le plus grand éloge que les anciens aient fait d'une femme. Aussi chez tous les peuples c'est le nom d'une femme que l'on retrouve à l'origine de la filature.

Avant le déluge, Noëma, sœur de Tubal-Caïn, Isis en Égypte, Minerve en Grèce, Arachné en Lydie, Mama Oella au Pérou, en Chine la femme de l'empereur Yas, passent pour avoir, les premières, assemblés les filaments crochus et adhérents de la laine pour en étirer et tordre les fils. Des témoignages importants tels que celui de M. Bezon dans son *Histoire des tissus*, de M. Bernoville dans son *Rapport sur l'Exposition de* 1851, affirment que la laine fut la première matière filée. — Cela ne nous paraît pas absolument certain ; il nous paraît en effet plus simple de réunir les fibres du lin et du chanvre, dont la nature rouit presque spontanément les tiges, cela suppose un art moins avancé que la tonte des brebis qui exige des ciseaux ou au moins une sorte de rasoir très-tranchant, — à moins que l'on n'ait eu d'abord l'idée d'arracher les poils aux peaux qui servaient de vêtements pour se débarrasser de leur cuir devenu raide et gênant. Quoi qu'il en soit, l'usage de la laine, qui avait commencé par le feutrage

perfectionné à un degré perdu de nos jours, jusqu'à résister au fer et au feu, arriva bientôt à la filature et l'élève du mouton occupa une partie de l'ancien monde.

La *Bible*, l'*Odyssée*, l'*Énéide* sont remplies d'allusions à la récolte et au travail de cette utile matière. — Les Egyptiens, possesseurs de nombreux troupeaux qu'ils tondaient deux fois l'an, étaient d'habiles tisseurs, et avaient appris aux Hébreux tous les arts textiles.

Les Grecs avaient un si grand soin des moutons qu'ils les habillaient comme on le fait encore quelquefois aujourd'hui en Angleterre pour les conserver pour la beauté de leur laine.

Les Romains, loin de négliger la production des races ovines, l'augmentèrent encore. La Pouille, la Sicile, le pays des Tarentins, en étaient couverts, si bien que sous le règne d'Auguste, un patricien lui fit cadeau de deux cents mille moutons par son testament. Les belles laines étaient encore plus estimées et par conséquent bien plus chères qu'aujourd'hui. Les manteaux de sénateur se confectionnaient avec de la laine à 90 francs la livre, venant de l'Italie méridionale ; la belle laine teinte en pourpre de Tyr, se vendait 834 francs.

Les Gauloises filaient et tissaient ces étoffes rayées ou à carreaux comme les plaids. Les femmes de la maison royale fabriquaient celles de la famille régnante, et la femme du moindre laboureur préparait la braie de son mari.

Aujourd'hui, il ne s'agit plus de cela ; les dames ne filent plus et à plus forte raison ne tissent plus, elles se contentent, pour la plupart, de remplir tant bien que mal le fond de canevas dont les fleurs et les ornements sont déjà placés.

Les femmes de la campagne tricotent encore les bas de la famille, mais elles achètent les laines toutes filées. A peine trouverait-on autour de Montrejeau et dans certains coins bien enfoncés de la vallée de la Neste, quelque vieille tricoteuse entêtée qui n'a pas voulu confier le filage de sa laine aux filateurs à façon établis sur la rivière.

Comment donc se prépare aujourd'hui cette effrayante quantité de laine qui constitue les bas, les chaussons, les flanelles, les habits noirs, les paletots, les casquettes, les bonnets, les tapis, les rideaux, les meubles, les couvertures, les garnitures de voitures, les épaulettes et tout ce que nous oublions. — C'est ce que nous allons étudier aujourd'hui; et pour cela nous n'avons pas besoin d'aller bien loin. Quittant le boulevard à la porte Saint-Martin et à trois cents mètres de ce monument, élevé à la gloire de Louis XIV, entre la rue du faubourg Saint-Martin et le canal, nous trouvons, rue Albouy, une des plus importantes filatures de laine de France, nous pourrions même dire du monde entier, surtout si l'on a égard à la qualité et non à la quantité des produits fabriqués. Fondée par M. Griolet, en 1832, la filature de la rue Albouy fut fermée en 1848. — Rachetée, en 1849, par M. Frédéric Davin, honorable tisseur de Saint-Quentin, elle fut profondément modifiée. Aujourd'hui elle est un type à peu près parfait de l'industrie des laines peignées, l'une des industries où la France excelle. — Elle a, du reste, en 1855, remporté la 1re médaille d'honneur, et aujourd'hui son chef a eu l'honneur d'être désigné comme membre des divers jurys de l'Exposition de Londres.

Ce fut pour nous un très-vif étonnement de trouver à Paris et si près du centre de la ville un établissement industriel si considérable, une filature de seize milles broches — bâtie sur un terrain si cher, représentant un loyer si considérable. — Mais M. Davin trouve que la proximité du marché, que la facilité à se procurer des ouvriers intelligents, des mécaniciens habiles, compensent tous les désavantages matériels que peut causer la situation. — Entreprenant et artiste, possesseur d'un des plus curieux musées contemporains, membre influent de la société d'acclimatation, partisan à outrance du progrès et de la perfection, M. Davin ne veut pas s'éloigner de Paris, où il trouve tous les éléments nécessaires à son activité.

Aidé par son neveu, M. Bernier, auquel nous devons les renseignements qui nous ont permis de comprendre bien claire-

ment l'importance de la filature de laine, **M. Davin** peut, tout en surveillant son usine, donner son attention à toutes les améliorations possibles dans la filature, à l'invention de nouveaux tissus, la création de laines plus fines et plus belles, l'emploi de nouvelles toisons.

L'achat de la matière première est en effet dans beaucoup d'industrie, une opération capitale, mais dans aucune fabrication il n'est plus important que dans la filature de laine. — Faire ses achats avec discernement, savoir non-seulement choisir mais encore assembler les différentes natures de toisons, est pour ainsi dire la condition indispensable et absolue de l'exécution de beaux produits.

Nous trouvons dans le rapport du jury mixte international les réflexions suivantes qui mettront le lecteur au courant du problème proposé mieux que nous ne pourrions le faire nous-même :

Les laines de l'Exposition universelle de 1855 proviennent de l'Allemagne, de l'Espagne, du Portugal, de l'Italie, de la France, de la Grande-Bretagne, des deux extrémités de l'Afrique (le cap de Bonne-Espérance et l'Algérie), enfin de l'Australie. — Les laines des deux Amériques ne sont représentées par aucun échantillon. Il en a été de même, on se l'explique facilement, des laines de la Pologne, de l'intérieur de la Russie et de la Russie méridionale.

La presque totalité de ces laines appartient au type mérinos plus ou moins pur, qui a d'ailleurs subi, selon les contrées où on l'entretient, diverses modifications qui seront indiquées plus loin.

Un exposé sommaire des causes qui influent forcément sur les caractères des laines n'est pas hors de propos pour expliquer d'une manière générale les motifs qui ont déterminé le jury dans ses appréciations; il est même d'autant plus utile de commencer par l'indication de ces principes, qu'ils ont leur consécration dans les faits que permet de recueillir l'Exposition universelle de 1855.

La finesse de la laine est en relation directe avec le peu d'épaisseur de la peau ; moins la peau a d'épaisseur, plus fine est la leine qu'elle sécrète. Mais il est extrêmement difficile d'obtenir que ce produit soit alors aussi abondant.

Il est très-difficile également que les races mérines de grande taille et d'un grand poids aient le derme aussi fin que les races plus petites. En augmentant par une nourriture abondante les dimensions des animaux d'une race donnée, on accroît les dimensions de la peau, tant en épaisseur qu'en surface, et l'on obtient, en définitive, une laine moins fine.

La finesse habituelle de la peau des petites races mérines rend facile la production des laines fines. A cette considération, il faut ajouter que tout cultivateur qui substitue des moutons de petite race à des moutons de race volumineuse augmente l'étendue de l'organe sécréteur de la laine. Si deux moutons du poids de 25 kilogrammes chacun sont substitués à un mouton du poids de 50 kilogrammes, les deux peaux des deux petits animaux de 25 kilogrammes dépasseront de beaucoup en étendue celle du mouton de 50 kilog.

Cependant, ces petits mérinos ont deux défauts fort graves. Il est extrêmement probable que toutes les races de petites dimensions ne s'entretiennent pas proportionnellement à leur poids avec la meme dose d'aliments que celle qui suffit à l'entretien des races de dimensions plus grandes ; c'est-à-dire, dans l'exemple cité, que deux moutons de 25 kilogrammes demanderont plus d'aliments qu'un mouton de 50 kilogrammes. D'un autre côté, il faut remarquer que les petites races mérines, pour conserver peu de taille, doivent être modérément nourries pendant leur période d'accroissement ; il en résulte que leur accroissement est alors plus lent, qu'elles demandent plus de temps pour acquérir tout leur développement et la disposition à s'engraisser ; on conçoit dès lors aisément qu'elles donnent moins de produits pour la boucherie.

En examinant les laines de l'Exposition universelle, il est facile de reconnaître que les toisons les plus fines sont en même temps les plus petites, et qu'elles sont produites par les pays du monde où l'on tire peu de parti de la chair des animaux ; telles sont l'Allemagne et l'Australie, comparativement à la France, où la viande a tant d'importance et se trouve si recherchée, que non-seulement on y achète chèrement toute celle qui s'y produit, mais qu'on en fait venir une notable quantité de l'étranger.

En partant de ces idées, la troisième classe a été conduite à proposer de récompenser principalement, parmi les exposants allemands, ceux qui produisent la laine la plus fine, et de prendre en grande considération pour la France, non-seulement le degré de finesse des toisons, mais aussi leur poids.

L'élévation du poids des toisons, dans les petits animaux médiocrement nourris, ne peut-être obtenue que par le développement démesuré de la peau qui forme des plis sur le cou, sur les cuisses et sur d'autres parties du corps ; mais il arrive alors que la laine est fort grossière sur ces plis et que la toison est fort peu homogène, tandis que, sur de fortes races largement alimentées, l'accroissement du poids des toisons peut provenir, et provient en effet souvent de l'allongement des brins de laine et de leur consistance plus grande. Dans ce cas, la laine devient plus longue, et, mise dans les machines où elle est peignée et filée, elle supporte une plus forte traction avant de se rompre; elle convient davantage pour le peigne. Les laines mérinos françaises deviennènt ainsi fréquemment d'excellentes laines pour le peigne; les laines mérinos étrangères plus fines, plus courtes, plus élastiques, nous ont présenté plus fréquemment les qualités les meilleures pour subir l'action de la carde et entrer dans la fabrication du drap. Dans l'appréciation des unes et des

autres, la troisième classe a été aidée par des manufacturiers de la vingtième classe.

Après avoir pris pour éléments de ses jugements la finesse de la laine, son élasticité et sa force, le jury a tenu le plus grand compte du degré de conservation de ces qualités. Pendant sa croissance, la laine est garantie du contact et de l'action des corps étrangers qui peuvent l'altérer par une matière grasse sécrétée par la peau, et qui entoure chaque filament de laine depuis sa racine jusqu'à sa pointe. Plus cette matière se conserve dans la toison, moins la laine s'imprègne d'eau pendant les temps humides, moins elle se dessèche par une température opposée. L'action successive de l'humidité et de la sécheresse altère considérablement les laines fines; non-seulement elle les grossit, mais elle diminue leur consistance et leur élasticité. Il est constaté que la pluie qui imprègne et lave les toisons entraîne avec elle une partie de leur matière grasse. Cette disparition de la matière grasse est, en outre, très-grande quand les toisons sont pénétrées par du sable et de la poussière, ce qui arrive d'autant plus que les bêtes à laine habitent et voyagent dans des pays plus sablonneux, et portent des toisons moins tassées. Chaque grain de sable qui pénètre dans la toisons lui ôte une partie de l'enduit qui défend la laine; celle-ci en devient sèche et cassante. L'examen comparatif des laines plus ou moins exposées à ces causes d'altération démontre combien leur action peut-être fâcheuse. Dans quelques départements du midi de la France et dans la majeure partie de l'Espagne, les troupeaux voyagent chaque année pour tirer parti, l'été, de pâturages montagneux et, l'hiver, de pâturages plus bas, situés sous un climat moins froid. Les laines envoyées à l'Exposition par les départements des Bouches-du-Rhône et des Pyrénées-Orientales, toutes celles qui ont été envoyées par l'Espagne, offrent à des degrés variés les altératious dont il vient d'être parlé. Dans quelques-unes, elles s'étendent jusqu'à la racine des brins; dans quelques autres, elles se bornent à la pointe des mèches. La nécessité existe cependant de tirer parti de ces pâturages qui donnent le moyen d'entretenir à très-peu de frais des bêtes ovines; seulement, les laines très-fines s'y altérant plus que toutes les autres, on conçoit l'utilité d'accorder alors la préférence à des mérinos porteurs d'une laine de finesse intermédiaire.

Si l'exposition des laines d'Australie eût été plus nombreuse, et surtout accompagnée de plus de documents, on eût pu étudier les effets que produisent sur les laines les différents climats et les sols différents de cette partie du monde, leur influence était incessante par le motif que les animaux vivent constamment en plein air. On peut seulement remarquer que si la plupart des échantillons envoyés par l'Australie n'ont pas été détériorés par des corps étrangers minéraux et végétaux, ces laines n'ont pas le même degré d'élasticité que les laines du nord de la France et de l'Allemagne, ce qui peut dépendre de ce que les troupeaux ne sont jamais abrités dans des bergeries.

Dans le centre et dans le nord de la France, dans les parties de l'Allemagne qui ont soumis des toisons à l'appréciation du jury, la production des bêtes ovines cesse

de constituer une industrie pastorale pour devenir une partie de l'agriculture. De là proviennent l'usage des bergeries et la formation d'approvisionnements de fourrages pour y nourrir les troupeaux et pour former des fumiers; de là provient aussi le parcage des moutons sur les terres labourées, où il déposent des engrais de la plus grande activité. De ces diverses pratiques, la dernière seule a de l'inconvénient sur la qualité de laine ; le contact de la terre, sur lequelle couchent les moutons, n'altère pas toute la longueur des mèches, mais il peut nuire à leur extrémité. C'est le cas de faire remarquer que la pratique du parcage est beaucoup plus fréquente en France que dans les provinces de l'Allemagne qui nous ont envoyé des laines.

Plus le mouton est domestique, plus il est abrité dans les bergeries, plus les laines fines conservent leurs qualités. L'habitation dans les bergeries étant tout à fait nécessaire, pendant une grande partie de l'année, dons les pays froids où l'hiver est fort long, on conçoit que ces contrées sont précisément appelées à produire la laine qui a le plus de valeur. Voilà pourquoi les laines mérines espagnoles, autrefois en grande réputation, ont baissé de valeur, tandis que celles de la Moravie, de la Silésie, de la vieille Prusse, etc., sont aujourd'hui beaucoup plus recherchées. Dans l'appréciation des laines que comprend l'Exposition universelle, on voit que le jury a dû tenir compte des conditions fort diverses dans lesquelles elles sont formées.

« Rolland de la Platrière, dit M. Bernoville, classait ainsi, vers le milieu du dix-huitième siècle, les laines brutes des diverses nations, suivant leur degré de mérite :

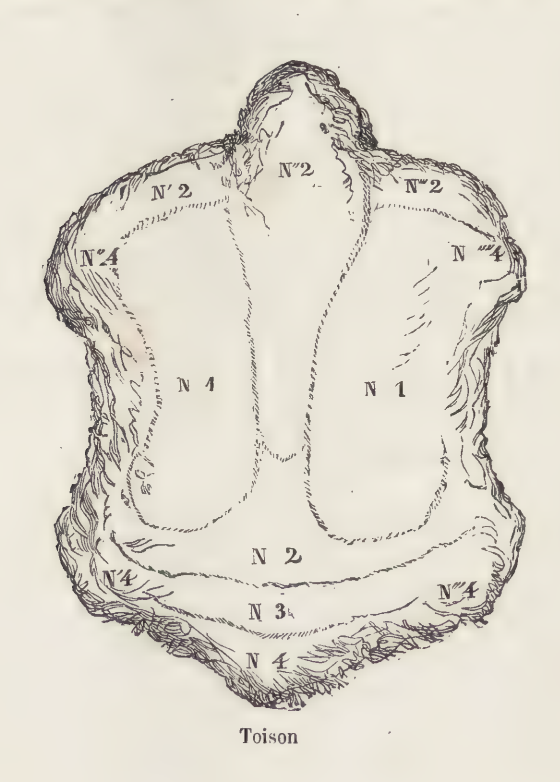
1° Espagne ;
2° Hollande ;
3° Angleterre ;
4° Saxe, Hanovre, Marche de Brandebourg, Prusse actuelle, Silésie ;
5° Palatinat ;
6° Danemark (belle, mais sans nerf), Suède ;
7° France ;
8° Italie ;
9° Etats barbaresques ;
10° Possessions de la Turquie ;
11° Russie.

Nous ne venions qu'au septième rang. »

Nous possédions cependant de belles laines dans le Roussillon

et le Bigorre. Louis XVI commença, sous l'impulsion de Daubenton, les croisements de mérinos.

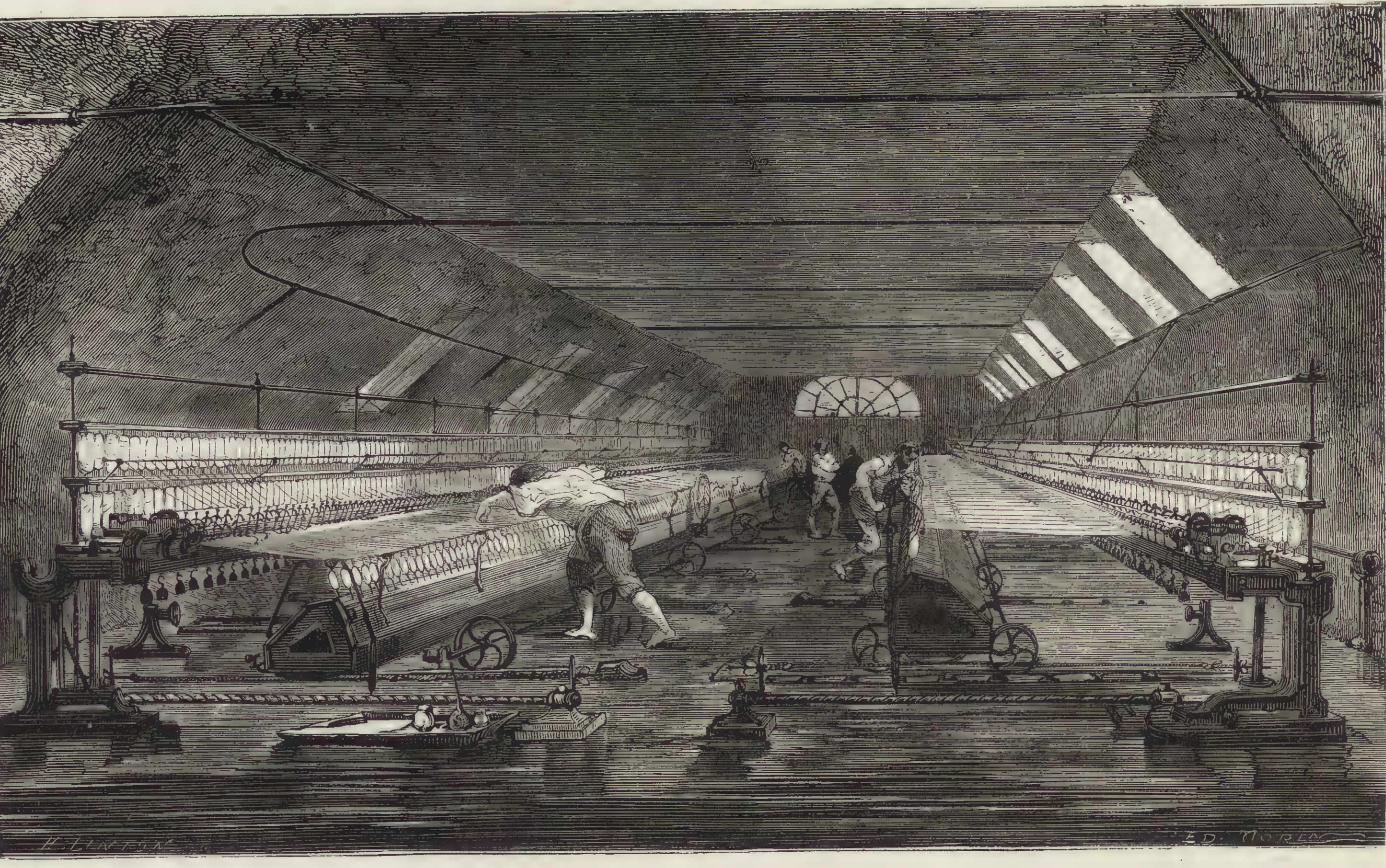
« Napoléon disait : « L'Espagne a 25 millions de mérinos ; je veux que la France en ait 100 millions. » Aussi fit-il établir soixante succursales de Rambouillet, où l'on se procurait gratis des béliers espagnols ; et, par un décret de 1811, il obligea les propriétaires de troupeaux de race pure à livrer aux succursales



Toison

les béliers dont ils pouvaient se passer. Sous l'empire de ces croisements, nos qualités s'améliorèrent promptement ; cependant, en 1812, les progrès de l'agriculture étaient moins sensibles que ceux de l'industrie manufacturière de la laine, bien que, dans cette année, la production de la laine brute se soit élevée, selon Chaptal, à 81 millions de francs.

» Nos désastres interrompirent ce progrès : beaucoup de nos



Atelier du septième étage.

bergeries furent dépeuplées au profit de l'Allemagne, et, en 1814, la sortie de nos bêtes à laine ayant été autorisée, tous nos voisins avancèrent rapidement sur nos traces ; mais, à la faveur de la paix, le mouvement d'amélioration reprit et se continua avec une nouvelle énergie. »

Aujourd'hui la situation est bien changée, car, sauf certaines laines d'Australie, c'est en France que M. Davin s'approvisionne des plus belles sortes.

La laine brute achetée en ferme ou au marché se présente habituellement sous deux aspects : la laine en suint provenant des fermes de la Brie et du Soissonnais contient habituellement de 70 à 72 0/0 de matières étrangères, qui sont principalement le suint, c'est-à-dire ce corps gras dont chaque poil de laine est revêtu, puis la terre, le sable qui a adhéré à ce corps gras ; en sorte qu'après avoir lavé complétement 100 kilogr. de laine achetée en suints il restera environ 28 à 30 kilogr. de laine propre à être soumise au travail des machines. Quelquefois les fermiers lavent la toison sur le dos du mouton quelques jours avant la tonte ; dans ce cas, la laine est dite lavée à dos. Ce lavage est très-imparfait ; il a emporté une grande partie de la terre et du sable qui souillaient la toison, mais il en reste un peu, et il reste surtout une portion notable de suint, portion qui n'était pas soluble dans l'eau froide, qui reste adhérente aux filaments de laine, se durcit au contact de l'air et devient par cela même plus difficile à enlever complétement par la suite. Les laines lavées à dos dans la Bourgogne, notamment, contiennent encore 33 à 35 0/0 de matières étrangères, en sorte que 100 kilogr. de ces laines ne donnent, après un lavage complet, que 65 à 67 kilogr. de matière employable.

Dans l'usine de la rue Albouy, le triage des laines, arrivant en ballots. Le triage se fait à la main, sur des claies placées dans un endroit bien éclairé ; deux ouvriers desservent une claie ; ils prennent la toison et commencent par l'ouvrir et l'étendre sur la claie sans la déchirer, de sorte que chaque partie se trouve bien à sa place, comme si la toison adhérait à la peau de l'animal ; ils la

partagent alors en quatre ou cinq parties qui sont classées suivant leur degré de finesse et désignées sous les noms de :

N° 1 ou 1re qualité.
N° 2 ou 2e d°.
N° 3 ou 3e d°.
N° 4 ou 4e d°.
N° 5 comprenant les parties inférieures.

Le n° 1 est tiré des flancs de l'animal ; le n° 2 des épaules, des reins et des parties qui bordent immédiatement les flancs; les nos 3 et 4, du ventre et des parties postérieures de la toison ; et le n° 5, des parties tout à fait communes, comprenant les extrémités sous le nom de pointes, les cuisses, les abats, lorsque ces différentes parties sont suffisamment fines, car, dans le cas contraire, elles sont mises à part et revendues, avec des débris de toute espèce, sous le nom de déchets, pour la fabrication d'étoffes communes. La laine partagée ainsi en quatre ou cinq qualités, ces quatre ou cinq qualités sont mises séparément en œuvre pour être filées à part.

Voici, au hasard, le résultat du triage d'un lot de *laine en suint* de Brie :

N° 1.	10,088	kil.
N° 2.	10,400	d°
N° 3.	6,546	d°
N° 4.	3,385	d°
N° 5.	1,855	d°
Pailleux.	3,073	d°
Abats, parties communes, crottes, ficelles, etc. . .	3,250	d°
	1,054	évaporation et dessous de claie.
	39,651	kil.

Le lot comprenait 39,651 kil. en tout : donc il y a un déficit de 1,054 kil., qui représente une partie de l'humidité contenue dans la laine et qui s'est évaporée, et aussi une certaine quantité de sable qui s'est détachée et qui en est tombée sous les claies des trieurs.

Les laines triées sont descendues au dégraissoir, lequel se compose de trois grands baquets en bois, pouvant contenir chacun environ trois mètres cubes d'eau ; chaque baquet aboutit à un cylindre lamineur supportant une très-forte pression et destiné à exprimer les liquides que contient la laine au sortir du bac. Ces appareils sont disposés de telle sorte que la laine sortant d'un bac est placée sur une toile sans fin qui la conduit sous le cylindre, et ainsi de suite, jusqu'au dernier, où l'opération complète du dégraissage est terminée; cette opération se compose donc de trois lavages successifs qui s'appellent le trempage, le débrouillage et le repassage.

Les deux premières opérations se font dans de l'eau contenant un alcali caustique à petite dose, et la troisième dans un bain de savon. L'eau employée a été préalablement chauffée à 55°, puis épurée avec un alcali au moyen duquel on a précipité la chaux, et décanté dans les bacs de dégraissage. Pour la première opération, celle du trempage, on met environ 200 kilog. de laine en suint, ou 100 kilog. de laine déjà lavée à dos, on laisse séjourner la laine dans l'eau pendant une demi-heure, puis on la passe au cylindre lamineur, et l'opération se continue sans temps d'arrêt jusqu'au repassage inclusivement ; la laine alors sort parfaitement blanche et dépouillée du sable, des matières étrangères de toute espèce et du suint qu'elle contenait; par conséquent on conçoit qu'elle a perdu une partie considérable de son poids; en effet, si on a employé des suints de Brie, par exemple, on ne trouve plus que 28 ou 30 kil. de laine blanche et bonne au travail pour 100 kil. de laine mis au dégraissage, c'est donc une perte en poids d'environ 70 0/0, et cette perte varie suivant que la laine achetée contenait plus ou moins de sable, plus ou moins de suint; il importe donc que le fabricant qui achète la laine puisse se rendre compte à première vue du rendement, c'est-à-dire de ce que cette laine achetée brute lui rendra en laine lavée à fond.

Au sortir du dégraissoir, la laine contenant encore une certaine quantité d'humidité est portée à la sécheuse; là une

ouvrière l'étale sur une toile sans fin qui parcourt lentement une longue étuve de 10 mètres de long, chauffée à la vapeur; des ventilateurs lancent l'air chaud sous la toile sans fin, et lorsque la laine a parcouru l'étuve, elle retombe à l'autre extrémité de la machine contenant encore de 12 à 10 0/0 d'humidité, ce qui est nécessaire, car une laine desséchée à fond se briserait dans les opérations suivantes. Une seule sécheuse de Pasquier suffit pour toute la laine employée.

Toutes les laines, au sortir du dégraissage, subissent, avant d'être placées sur la peigneuse, une série d'opérations qu'on peut désigner sous le nom de préparations de peignage, et qui varient suivant le système de peignage et aussi suivant les établissements. M. Griolet, le fondateur de l'établissement de la rue Albouy, fut un des premiers qui introduisirent le peignage mécanique en France; sa peigneuse, qui commença à fonctionner en 1840, était une modification du peignage Collier; en 1852, M. Davin supprima complétement le système du peignage Griolet pour le remplacer par la peigneuse Heilmann et Schlumberger, qui venait de faire son apparition, et il remplaça, par une préparation de cardes, les loups dont se servait son prédécesseur; depuis lors, ce système de peignage n'a pas reçu de modification d'ensemble. La laine, en sortant du dégraissage, est mise en rubans par des cardes fabriquées par Mercier, l'habile constructeur de Louviers, puis ces rubans subissent un dégraissage *à blanc* qui les débarrasse de quelques traces d'huile que la laine avait dû recevoir pour passer aux cardes; après ce dégraissage à blanc, elles sont remises en bobines et placées sur la peigneuse Schlumberger.

La laine se compose de filaments longs et de filaments courts; les longs sont seuls utiles pour la confection du fil de laine peignée. Les filaments courts s'enchevêtrent entre eux et forment de petits boutons que les machines ne pourraient détruire, et qui, se retrouvant dans le fil et par suite dans le tissu, le rendraient irrégulier et d'un aspect inégal. Les filaments courts qui ne forment

pas de boutons auraient l'inconvénient de ne pouvoir s'enrouler en spirales assez nombreuses pour former un fil à la fois fin et solide. Or le fil peigné doit non-seulement être lisse, il faut aussi qu'il soit fin et solide; la peigneuse mécanique est une machine qui permet d'arriver à ce résultat en séparant les filaments courts des filaments longs; ces derniers sont déposés par la machine en nappes régulières ; plusieurs de ces nappes sont ensuite réunies, par une machine appelée réunisseuse, en un seul ruban parfaitement propre, parfaitement net, ne contenant plus ni boutons ni débris de paille : c'est ce qu'on appelle le cœur ou le peigné. Quant à la laine courte, aux boutons laineux, aux pailles, graines et autres impuretés que contenait la laine cardée, le tout est réuni par la peigneuse en gros flocons qui tombent sous la machine dans une boîte destinée à les retenir : c'est ce que le peigneur appelle *la blousse;* et cette blousse n'est pas perdue; elle est vendue aux fabricants de drap qui l'emploient pour la fabrication des étoffes de leur fabrication : 100 kilogrammes de laine lavée à fond produisent habituellement 80 à 85 kilogrammes de *cœur* et le reste en *blousse.*

Pour faire de ce peigné du fil, il faut le faire passer par l'atelier de préparation de filature pour obtenir un ruban fin et régulier destiné au mull-jenny.

Cet atelier comprend quatre assortiments pouvant préparer chacun 120 kilogrammes de laine par jour. L'assortiment luimême se compose de quatre machines étireuses et sept bobinoirs frotteurs, le tout ensemble formant neuf passages, ce qui, joint à deux passages que reçoit le peigné au sortir des peigneuses, sur des étireurs du système Schlumberger, forme en tout onze passages ; c'est-à-dire que le ruban de peigné, avant d'arriver sur le mull-jenny, est obligé de passer sur onze machines consécutives, qui ont pour but de le réduire, en l'allongeant, à un diamètre déterminé à l'avance ; et en le combinant avec d'autres deux par deux, puis trois par trois, d'obtenir une régularité parfaite dans le même diamètre.

Le filage se fait sur des métiers mull-jenny de 320 broches chaque. Cinq salles contiennent ces métiers; une sixième salle, celle du septième étage, renferme quatre métiers dont les broches sont mues par engrenages. Ces quatre métiers, de 380 broches chaque, ont été fabriquées par Léopold Muller, constructeur à Thann, et ajoutés à la filature de M. Davin en 1853. — Ces métiers sont accouplés deux par deux, de façon qu'un seul fileur et deux rattacheurs suffisent pour deux métiers, c'est-à-dire pour 640 broches. — M. Griolet, fondateur de la filature de la rue Albouy, qu'il fit construire en 1832, fut un des premiers industriels qui adopta cette combinaison de métiers deux par deux. Depuis lors, cet exemple a été suivi par d'autres industriels du Nord. L'établissement renferme 16,000 broches.

Le nombre des ouvriers occupés aux diverses manipulations de la laine dans l'établissement de la filature est de 300 en moyenne, partagé à peu près également quant au sexe.

Quant aux salaires, ils sont de 6 francs par jour pour les fileurs, 3 francs pour les rattacheurs, 4 francs à 5 francs pour les ouvriers divers occupés au triage, au dégraissage et aux réparations ou à l'entretien. Les enfants employés comme bobineurs reçoivent un salaire de 1 franc 50 centimes; les soigneuses reçoivent 2 francs en moyenne.

La production en fil est en moyenne de 450 kilogr. par journée de travail, ce qui donne 2,250 kilogr. par semaine, ou par année 117,000 kilogr. en nº moyen de 50 à la livre (ancien numérotage), ce qui correspond à 117,000 kilog. de fil mesurant 71,000 mètres par kilogr. Il se fabrique donc par an une longueur de fil représentée par 8,300,000 kilomètres, ce qui donne 213 fois le tour de la terre et 22 fois la distance de la lune à la terre. Il faudrait 17 années de travail pour faire un fil allant de la terre au soleil.

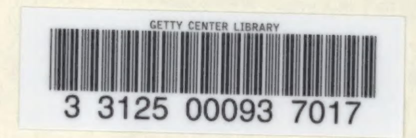
Si maintenant nous considérons la quantité de matière première mise en œuvre pour obtenir ce résultat, nous trouvons qu'il faut 1,800 à 1,900 kilogr. de laine brute en suints, rendant au lavage de 28 à 30 0/0 comme les suints de Brie, pour produire 450 kilogr.

de fil. Le poids moyen d'une toison de suints de Brie étant de 4 kilogr. 50, il faudra environ 400 toisons pour 450 kilogr. de fil. Pour 260 jours de travail, c'est-à-dire pour l'année entière, il faudra 400 × 260, soit 104,000 toisons, c'est-à-dire la dépouille de 104,000 moutons, — heureux M. Davin si ces 104,000 moutons pouvaient tous être de ces fameux Graux-Mauchamps dont il fait de si merveilleux fils et de si jolies étoffes, qu'elles ressemblent à de la soie, et pour la propagation de la race desquels il fait de si grands et si persévérants efforts.



Belier Graux-Mauchamps.

Paris. — Imprimerie VALLÉE, rue Breda, 15.


GETTY CENTER LIBRARY
3 3125 00093 7017